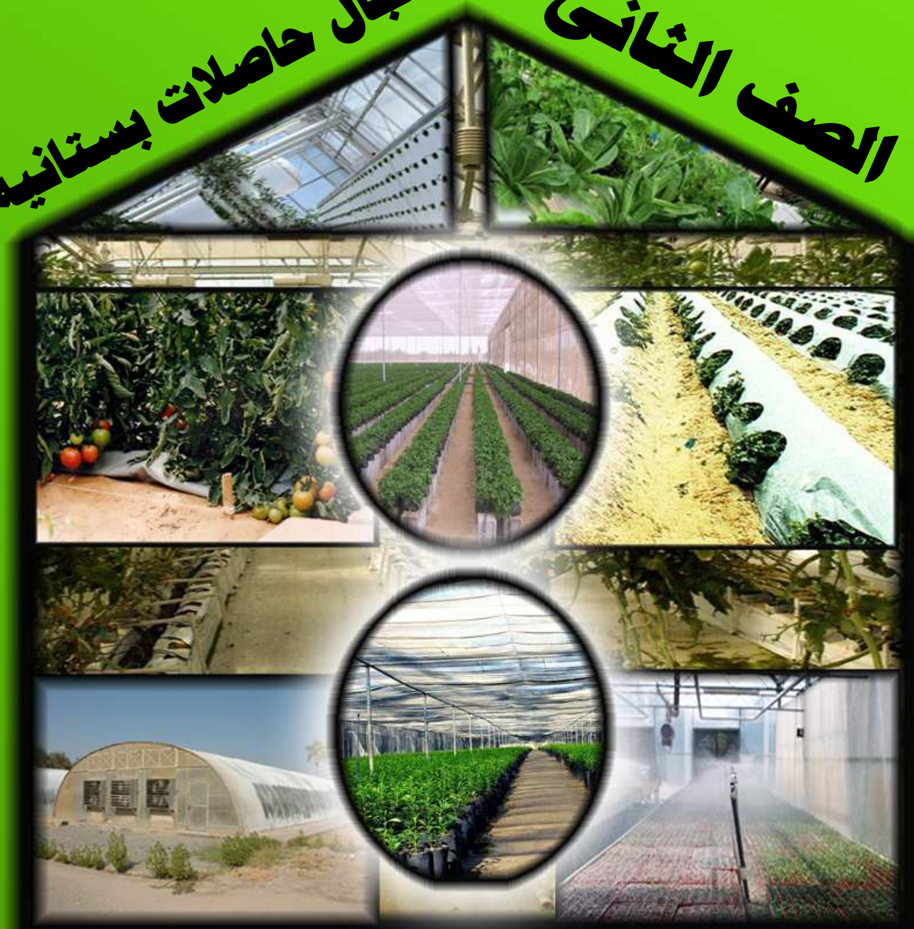
جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
قطاع الكتب

أساسيات الزراعة المحمية

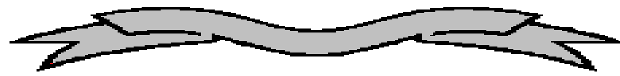


المدارس الثانوية الزراعية (نظام السنوات الثلاث)

طبعة عام ٢٠٠٩ / ٢٠١٠م

أساسيات الزراعة المحمية

الصف الثانى للمدارس الثانوية الزراعية
نظام السنوات الثلاث



تأليف

أ.د / سعيد عبدالله محمد شحاته
رئيس قسم الخضر
كلية الزراعة- جامعة القاهرة

مهندس / أحمد متولى محمد متولى
موجه عام ثانوى زراعى
وزارة التربية والتعليم

مراجعة

أ.د / أسامة البحيرى
كلية الزراعة – جامعة عين شمس

بسم الله الرحمن الرحيم



مقدمـــة

الزراعة المحمية أحد وسائل الإنتاج الزراعي لما تمثله من زيادة في التكثيف الزراعي ونظراً لحاجة السكان المستمرة من الغذاء لزيادة الإستهلاك وكذا زيادة عدد السكان ،فكان من الضروري البحث عن وسائل أخرى لزيادة الإنتاج الزراعي عامة ،والحاصلات البستانية بصفة خاصة. ومن هذه الوسائل إستخدام الزراعة المحمية كوسيلة من وسائل الإنتاج الزراعي بهدف زيادة الإنتاج وتواجد المنتجات البستانية طوال العام وكذا التبكير في الإنتاج وزيادة جودته وأيضاً توفير جزء من المساحة الزراعية لزراعتها بالمحاصيل الحقلية للحاجة الشديدة إليها في الآونة الأخيرة وخاصة محاصيل الحبوب لتقليل حجم الإستيراد من تلك المحاصيل .

ويعتبر التقدم العلمي في مجال الزراعة أفضل الطرق لتحقيق ذلك فكان من الضروري الإهتمام بالزراعات المحمية في مصر لتحقيق هذه الأهداف.

ونظراً لزيادة الطلب على الطعام نتيجة لزيادة عدد السكان المستمرة فى مصر وكذا زيادة الإستهلاك الغذائى مما يسبب إضطرابا كبيرا فى تنفيذ خطط التنمية الزاعية ولذا فلم يعد هناك مفر من زيادة الإنتاج من وحدة المساحة بالإضافة إلى زيادة الانتاجية لوحدة المياه المستخدمة في الزراعة ، ويعتبر التقدم العلمي أفضل الطرق لتحقيق أهداف التنمية وبنفقات منخفضة.

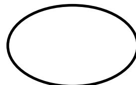
وكان من الضرورى البحث عن عن وسائل مختلفة لزيادة الإنتاج الزراعى عامة والحاصلات البستانية خاصة . وتعتبر الزراعة المحمية أحد وسائل زيادة الإنتاج الزراعى كما أنها تعمل على تواجد الحاصلات البستانية طوال العام خاصة الخضروات كما تؤدي إلى التبكير فى الإنتاج وزيادة الجودة للحاصلات البستانية وايضا توفير جزء من المساحة الزراعية فى مصر من الخضر المكشوفة لزراعتها بمحاصيل الحبوب لسد الفجوة من المحاصيل الحقلية نظرا للحاجة الشديدة إليها فى الآونة الأخيرة لتقليل حجم الإستيراد من محاصيل الحبوب لما تمثله من زيادة فى التكثيف الزراعى .

وهذا الكتاب يحتوي على أربعة أبواب بهدف تعريف أبنائنا الطلاب أهمية الزراعة المحمية وجدواها الإقتصادية والتعرف على أنواع الحمايات المختلفة مثل الأنفاق والصوب وبصفة خاصة البلاستيكية منها وكذلك الزراعة بدون تربة لتعليم الطلاب بالطرق والأساليب المختلفة لإنتاج الحاصلات البستانية.

وفي نهاية كل باب ملخص علمي مبسط ومجموعة من الأسئلة لقياس مدى تحصيل الطلاب بموضوع الدراسة ، كما يوجد في نهاية الكتاب مجموعة من الأمثلة العامة على إجابات نموذجين ونموذج لإمتحان مماثل لإمتحانات نهاية العام الدراسي.

ونرجو من الله أن نكون قد وفقنا في وضع محتويات هذا الكتاب بما يفيد أبنائنا الطلاب ويساعدهم على العمل بعد تخرجهم كي يساهموا في تقدم هذا البلد العظيم .

والله ولي التوفيق ،،،



المؤلفون

الأهداف العامة للمقرر

في نهاية هذا المقرر يستطيع الطالب أن:

- ☒ يذكر أهمية دور الزراعات المحمية في زيادة الدخل القومي وسد الفجوة الغذائية.
- ☒ يحدد مجالات إستخدام الزراعة المحمية في مجال المحاصيل البستانية.
- ☒ يقارن بين إنتاج المحاصيل البستانية بالحقل المكشوف والإنتاج بنظم الزراعة المحمية.
- ☒ يناقش دور الزراعات المحمية في زيادة صادرات الحاصلات البستانية للخارج وزيادة الدخل القومي.
- ☒ ينتج شتلات بعض الحاصلات البستانية تحت ظروف الزراعة المحمية.
- ☒ يذكر أهمية الزراعة بدون تربة وطرق إنتاجها.

الباب الأول

* أهمية الزراعة المحمية
* اقتصاديات الزراعة المحمية
* أنواع الحماية للنباتات

البــاب الأول

في نهاية هذا الباب يستطيع الطالب أن:

- ✓ يذكر أهمية الزراعة المحمية.
- ✓ يناقش إقتصاديات إستخدام الزراعة المحمية.
- ✓ يقارن بين الطرق المختلفة لحماية النباتات.
- ✓ يعمل بعض وسائل الحماية مثل الأقبية والأنفاق.

محتويات الباب

- ✓ أهمية الزراعة المحمية.
- ✓ إقتصاديات إستخدام الزراعة المحمية.
- ✓ الطرق المختلفة لحماية النباتات.

التدريب العملي

- ✓ التعرف على بعض الأشكال والأنواع المختلفة لطرق الحماية.
- ✓ التدريب على عمل بعض وسائل الحماية المختلفة كالأقبية والأنفاق...... الخ.

أهمية الزراعة المحمية



الزراعة المحمية هي نتاج التقدم العلمي في مجال الزراعة والتنمية وهي أحد سبل التكثيف الزراعي لزيادة الإنتاج من وحدة المساحة حيث يزداد الطلب على الغذاء مع إستمرار الزيادة في أعداد السكان وخاصة في الدول النامية ومنها مصر .

وقد زاد الإهتمام بأهميتها في السنوات الأخيرة لما تقدمه من زيادة في الإنتاج مع توفير جزء من المساحات الزراعية التي يمكن أن توجه إلى محاصيل أخرى وكذا إهتمام الشركات الزراعية بالإنتاج في مواعيد غير تقليدية بتوفير الحماية اللازمة للنباتات مما يساعد على تسويقها بأسعار مرتفعة وكذلك تصديرها إلى الدول الأوروبية كما يمكن أن تساعد في فتح أسواق جديدة غير المتوفرة حالياً. إلا أنه قد يعوق من إنتشارها الواسع عدد من السلبيات منها عدم توفر الأيدي العاملة الماهرة وكذا إرتفاع تكاليف الإنتاج ولكنها على المدى الطويل تعوض ذلك وتؤدي إلى أرباح تعوض المنتج.

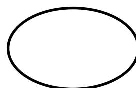
يمكن تلخيص أهمية الزراعة المحمية في مصر في النقاط التالية :

١- التوسع الرأسي في الزراعة إلى أقصى درجة ، وزيادة عدد النباتات فى وحدة المساحة مما يؤدى إلى زيادة إنتاجية هذه الوحدة ، وبالتالي زيادة ربحية المزارع من الوحدة المساحية .

٢- إنتاج بعض أنواع الخضر في غير مواعيدها التقليدية وبالتالي الحصول على عائد مرتفع في الفترة من ديسمبر إلى ابريل .

٣- استمرارية إنتاج بعض محاصيل الخضر طوال العام من خلال التكامل بين الزراعة المكشوفة والمحمية .

٤- إمكانية استخدام التقنيات والأنماط الحديثة في زراعة الخضر المحمية والتي قد تكون تكلفتها الاقتصادية عالية تحت ظروف الحقل المكشوف .



٥- استخدام الأصناف الهجين عالية المحصول والجودة .

٦- زيادة العائد من وحدة المياه وسهولة معالجة التربة خصوصاً في الاراضى الصحراوية حيث تستعمل نظم الري الحديثة .

٧- إمكانية الاستغلال المكثف لرأس المال في مساحة محدودة من الأرض وتشغيل اكبر قدر من العمالة المدربة في وحدة المساحة .

٨- زيادة الايدى العاملة المؤهلة للعمل تحت ظروف الزراعة المحمية لأنها تحتاج إلى خبرة ودراية فنية لا تتوافر في العامل الزراعي غير المؤهل

٩- زيادة كمية المنتج الزراعي القابل للتصدير .

١٠- إنتاج الشتلات مبكراً والتبكير في الإنتاج

١١- يساعد ذلك على إمكانية المحافظة على مياه الري وذلك بإستخدام تقنيات الري الحديثة.

١٢- إمكانية إستخدام طرق التعقيم المختلفة لسهولة التحكم في ذلك.

١٣- يتم تربية النباتات لعدم ملامسة الثمار للتربة مما يساعد على زيادة الجودة.

ولا يكفي إستعمال الوسائل المختلفة لحماية النباتات لإنتاجها في غير مواعيدها الأصلية، إذ أن هناك عوامل أخرى تتدخل في الإنتاج ولابد من الإشارة إليها قبل إختيار مواقع الزراعة لما له تأثيرات كبيرة على الإنتاج حيث يتأثر(الحرارة – الرياح – الضوء – التربة والمياه) وعوامل الإنتاج الأخرى مثل (إختيار البذور – التسميد – الري – مقاومة الآفات والخبرة الفنية) .



اقتصاديات الزراعة المحمية



*** جدوى الزراعة المحمية**

*** التسويق والدخل**

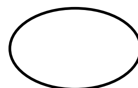
*** إقتصاديات الإنتاج تحت أنفاق البلاستيك**

*** إقتصاديات الإنتاج تحت الصوب البلاستيك**

****

الجدوى الاقتصادية للزراعة المحمية

- تمثل اقتصاديات أى مشروع أهمية كبيرة في نجاح أو فشل هذا المشروع لذلك فإن الدراسات الاقتصادية والمالية لمشروعات الزراعة المحمية كمشروعات استثمارية هى البداية العلمية السليمة قبل الإقدام على الدخول فى مثل هذه المشاريع وتحتاج هذه المشاريع إلى رؤوس أموال كبيرة خصوصا إذا ما كان المشروع يتضمن استخدام الصوب الكبيرة كأسلوب حماية رئيسي للإنتاج.
- ويختلف الحال عند استخدام أساليب الحماية البسيطة مثل أنفاق البلاستيك المنخفضة حيث أنها قليلة التكلفة ، والتشجيع على انتشارها يعتبر الطريق الاقتصادي الصحيح تحت الظروف المحلية .
- ويجب أن يكون كل توسع مستقبلي لاستخدام هذه التكنولوجيا مرتكزا أساساً على الأفراد والشركات الخاصة ، وأن يقتصر دور الدولة على عمليات الإرشاد الفني وتشجيع الاستثمار وإصدار التشريعات المناسبة ، مع فتح كل الآفاق نحو صناعة بستانية تصديرية قادرة ومستمرة ، والعمل على تطوير أساليب التسويق المحلى ، الأمر الذي يعنى في النهاية ضرورة مواكبة



أساليب الإنتاج لكل جديد وحديث ، ومن بينها استخدام أسلوب الزراعة المحمية للوفاء بمتطلبات الأسواق .

- تعتبر الزراعة المحمية حديثة العهد فى مصر وتشير معظم الدراسات على المشروعات التى تم تنفيذها بجدواها الإقتصادية والفنية لهذه التكنولوجيا.
- وعلى سبيل المثال أوضحت الدراسات التى قام بها مشروع تطوير النظم الزراعية أن صافى العائد للمتر المربع من الزراعة تحت الصوب يتراوح بين ١- ١.٥ جنيه ، وبفرض أن الصوبة تشغل مساحة ٥٠٠ م٢ فإنها تعطى عائداً صافياً يتراوح ما بين ٥٠٠ – ٧٥٠ جنيه.
- وتصل نسبة صافى العائد إلى التكاليف الكلية فى هذه الزراعات إلى ٢٩ % وقد تعزى هذه النسبة من عائد الإستثمار للفرد، وإذا اعتبرنا أن الفرصة البديلة المتاحة أمامه لإستثمار رأس ماله هى متوسط عائد الإستثمار فى البنوك التجارية حيث يتراوح سعر الفائدة على الودائع بين ١٥ – ١٧ % سنوياً.

وعند مقارنة الزراعة تحت الصوب بنظيرتها في الحقل المكشوف يتبين ان :

أ ـــ متوسط التكاليف الإنتاجية الكلية للطن الواحد من محصول الخيار تحت الصوب تصل إلى ٦ أضعاف تكلفته بالحقل المكشوفبينما صافى العائد يعادل ٨ أمثال نظيره فى الزراعة العادية .

ب ـــ متوسط التكاليف الإنتاجية الكلية للطن الواحد من محصول الطماطم تحت الصوب تصل إلى ٤ أضعاف تكلفته بالحقل المكشوف،بينما صافى العائد يعادل ٧ أمثال نظيره فى الزراعات العادية .

- وتزداد الأرباح مع استخدام أصناف الهجن الحديثة مما يؤدي إلى زيادة الأرباح المتحصلة من المشروعات المختلفة.
- تزداد الأرباح مع تطبيق نظام الزراعة العضوية كما درست في المرحلة السابقة.
- استخدام التكنولوجيا الحديثة والمتقدمة فى الإنتاج مع استخدام مستلزمات الإنتاج التي لا تؤثر على صحة الإنسان فإن ذلك يساعد على زيادة فرص تصديرها والحصول على أسعار مرتفعة سواء محلية أو للتصدير.

- يعتبر إنتاج الخضر أحد الضروريات فى العملية الغذائية لكل الشعوب بدون إستثناء . وليس أدل على ذلك من أن مجموع المساحات التى تزرع بالخضر على مدار السنة فى بلدنا حوالى



المليون فدان . وهى بذلك تنافس محاصيل المليون الأخرى مثل الحبوب والقطن . وتتمتع الخضر بميزة نسبية وهى انتاجها على عروات تكاد تكون طوال العام . وتمثل الخضر الشتوية حوالى الثلث وتشغل مساحة مقدارها ٣٥٠ ألف فدان سنوياً .

- فإذا إمكن إحلال زراعة الخضر المحمية فى الصحراء محل المكشوفة فى الوادى والدلتا ولو تدريجياً ، فإن ذلك يعتبر إنجازاً يؤدى إلى زيادة المساحة لإنتاج الحبوب الرئيسية التى تجود تماماً فى مثل هذة الأراضى الخصبة .

جدوى الزراعة المحمية



- يعتبر من أهم الأسباب للزراعة تحت نظام المحميات هو الوصول إلى تعديل موعد الحصاد التقليدى للزراعات فى الحقول المكشوفة ، إلى الدرجة التى تؤدى إلى توفير منتجات بعينها فى الفترة التى تزيد طلب المستهلك عليها سواء داخلياً أو للتصدير.
- وينظر إلى الزراعات المحمية على أنها واحدة من أهم طرق التكثيف الزراعى بهدف زيادة الإنتاجية فى وحدة المساحة ، ليس بصفة عامة ولكن لبعض الزراعات سريعة النمو ، والتى لايمتد موسمها لأكثر من عدة أشهر لا يتجاوز أصابع اليد الواحدة وهى :

أ- محاصيل الخضر وأهمها :

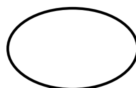
١ - الخيار : نظراً لعدم منافسة الزراعات المكشوفة لة خلال فترة إنتاجة داخل المحميات

٢ - الفلفل : حيث الفترة من شهر ديسمبر حتى يونية فإنها فترة الندرة والتى يغطيها إنتاج الزراعة المحمية من الفلفل بدون منافسة .

٣ - الطماطم : حيث يتعرض انتاجها لنقص واضح خلال فترتين هما :

أ - شهرى سبتمبر وأكتوبر ويستمر حتى منتصف نوفمبر، ويرجع السبب إلى إرتفاع درجة الحرارة أثناء عقد الثمار .

ب - شهر مارس وتستمر حتى مايو، ويرجع السبب فى هذا النقص إلى إنخفاض درجة الحرارة .



٤ – الفاصوليا : يزداد الطلب عليها للتصدير فى (الفترة من منتصف يناير حتى مارس) لعدم منافسة الإنتاج المصرى خلال تلك الفترة ، بينما نستطيع نحن إنتاجها تحت الصوب فى هذة الفترة التى تتميز بالسعر المرتفع .

٥- الشتلات : تعتبر المحميات أنسب الأماكن لإنبات البذور ورعاية الشتلات الصغيرة لكافة الأغراض (انتاج الشتلات للمحاصيل البستانية المختلفة فاكهه وخضر وزينة) حيث يمكن التحكم لحد ما فى الظروف المناخية المناسبة .

التسويق والدخل



تعتبر الزراعة المحمية هى أعلى درجات التكثيف الزراعى ، ويتوقف الاستثمار في هذا المجال على كفاءة الأداء عموماً ، وحل المشاكل وتجنب الاختناقات ، خصوصاً التى تبدأ من نهاية العملية الإستثمارية وهو التسويق . لماذا ؟

(١) لأن العملية الأنتاجية للزراعات المحمية لاتخرج عن كونها جزء من المخطط التسويقى الذى يبدأ قبل بدء الإنتاج .

(٢) لابد من توفر فرص تسويقية متميزة سواء فى الداخل أو الخارج قبل البدء فى الزراعات المحمية لتكلفتها النسبية العالية ،

(٣) لابد من وجود إرتباط بين الأوضاع التسويقية وبين العمليات الإنتاجية لأن الأداء التسويقى المصاحب للإنتاج هو المحدد لمقدار الدخل والعائد

كيف يتم التسويق للمنتجات الزراعية عموما والمحمية خصوصا ؟

يوجد عدة طرق للتسويق تختلف من منطقة لأخرى ومن منتج لأخر طبقاً لحجم الإنتاج ، والبعد والقرب من مناطق الإستهلاك ومن الأسواق، **إلا أن أهم قنوات التسويق هى :**

١ – البيع بالمزرعة :

يعتبر هذا النوع من التسويق هو السائد ، وفيه يبيع المنتج محصولاتة إلى التجار تسليم المزرعة ، ويتولى التاجر عندئذ كل العملية التسويقية اللازمة مثل :

- تكاليف التسويق (العبوات – الفرز والتعبئة – النقل إلى الأسواق)



- العمولات لة ولغيرة من الوسطاء الذين يتعاملون فى التسويق .

ومن هنا كان سعر البيع تسليم المزرعة يتحدد على أساس :

- متوسط الأسعار السائدة فى أسواق الجملة فى نفس الفترة التى يتم فيها البيع ويخصم منها تكاليف التسويق والعمولات (لاتقل عن ١٠%) من صافى الثمن .
- ويطلق على الثمن الذى يتسلمة المنتج " **السعر المزرعى** "

٢ - البيع فى أسواق الجملة :

وهذا النوع من التسويق أفضل من البيع تسليم المزرعة ، إلا أنة يحتاج إلى دراية وخبرة خاصة ، وتواجد مستمر فى السوق ، وقد لا تتوفر لك كل هذة المتطلبات . لذلك يتم التسويق بطريقتين حسب الظروف وهما :

أ- البيع لحساب المنتج نظير عمولة:

أساس هذا الأسلوب فى التعامل هو الثقة بين طرفى التعامل : المنتج والتاجر . يتفق المنتج مع التاجر المقيم فى سو–ق الجملة على بيع محصولة بالسوق نظير عمولة معينة ، وهى دائماً غير ثابتة تختلف باختلاف سعر البيع وموسم التسويق (بداية الموسم أو نهايتة) وعموماً فهى تتراوح بين ٥–٨% . ويتم البيع عن طريق الممارسة وبالسعر السائد فى السوق ، وليس للمنتج حق الأعتراض على السعر مادام لة حق الحضور أثناء الممارسة.

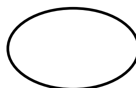
* سعر البيع هنا يتحكم فيه أليات السوق صعوداً وهبوطاً . **ويتسلم المنتج ثمن ما ورده والذى يشمل :**

- السعر السائد فى السوق .
- يخصم منها عمولة تاجر العمولة .
- يتحمل المنتج كافة التكاليف التسويقية .

ب–البيع لحساب المنتج مباشرة :

أساس هذا الاسلوب امتلاك المنتج لمحل أو أكثر داخل سوق الجملة . عندئذ يبيع المنتج محصوله بنفسه ، ويتحقق التكامل بين الإنتاج والتسويق نظراً لأن المنتج يقوم بعمل التاجر فى أسواق الجملة ولا تتوفر هذة الظروف إلا لعدد من كبار المنتجين .

* سعر البيع هنا يتحكم فية أليات السوق فقط ، ويتسلم المنتج ثمن ماوردة بالكامل . ويتحمل كافة التكالبف التسويقية بما فيها تكلفة المحل بالسوق .



٣ – التسويق التعاونى :

أساس هذا النظام هو الجمعيات التعاونية المتخصصة . وتعتبر هذة الجمعيات إذا ما أحسن تنظيمها من أفضل السبل لتسويق محاصيل المنتج الصغير . وللأسف فإنها تكاد تكون غير فعالة وغير نشطة بدرجة كافية .

٤ – البيع للتصدير :

أساس هذا النظام هوالبيع اما لمورد أو مصدر وهما لا يقبلان الا الثمار ذات الجودة العالية بعد اجراء العمليات مثل الفرز والتدريج وان تكون خالية من العيوب والأمراض ، وبمواصفات المستهلك ، وفى الوقت الذى يشتد فية الطلب على السلعة المصدرة .

والمصدر ماهو ألا وسيط بين السوق الخارجية فى الدول الأخرى وبين كل من :

أ ــ المنتج مباشرة . **ب ــ السوق المحلية .**

ونظراً لأن المنتجات الخاصة بالتصدير تكون دائماً من الدرجة الأولى واستجابة للطلب فى أسواق التصدير بناء على فرص تسويقية متميزة ، فإن سعر التصدير دائماً يكون أعلى بكثير عن السعر السائد فى الأسواق المحليه .

وسوف نذكر مجموعة من الجداول الإسترشادية توضح تكاليف الإنتاج وهى متغيرة وليست ثابتة :

جدول ١ : يوضح دراسة الجدوى الاقتصادية للمحميات تحت الأنفاق (زراعة الطماطم)

التكاليف الثابتة		التكاليف المتغيرة	
النوع	**الكمية**	**النوع**	**الكمية**
تكاليف النفق تشمل الاحتياجات اللازمة من السلك المجلفن، والبلاستيك اللازم للتغطية (٥٠ ــ٦٠ ميكرون) .		الأسمدة العضوية (م٣)	١٢ ــ ٢٠
		الأسمدة الكيماوية	١٠٠٠
		شتلة طماطم (بالعدد)	٦٠٠٠
		(وقد تزرع بالبذرة جرامات)	٣٠
أ. السلك المجلفن (بالكجم)	٢٥٠ ــ ٣٠٠	المبيدات الحشرية والفطرية	
ب. البلاستيك (بالكجم)	٢٥٠ ــ ٣٠٠	العمالة المطلوبة :	
ج. شبكة الرى بالتنقيط		عامل مؤقت (٣ شهور)	١
د. تكاليف التشغيل للرى		عامل حصاد	١

جدول ٢ : يوضح الأصول الرأسمالية الثابتة لمشروع عمل ٥٠ صوبة (استرشادى)

الاصول الرأسمالية	القيمة بالجنيه

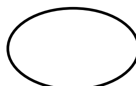
عدد ٥٠ صوبة	١.٠٠٠.٠٠٠
موتور رش يخدم ٥٠ صوبة	١٥.٠٠٠
عدد ٢ رشاشة ٢٠ لتر	٠.٦٠٠
عدد ٢ عفارة بموتور ورشاشة ظهرية	٦٠٠٠
٥٠ عربة لحمل الثمار	٥٠٠٠
عدد ٥٠ برميل لخلط الاسمدة سعة ٢٠٠ لتر	١٠٠٠
عدد ٦٠ عبوة لجمع الثمار	٦٠٠٠
صوانى للشتلات (١٠٠٠)	١٠.٠٠٠
١٠ موازين	٢٠.٠٠٠
اجمالى الاستثمارات فى بداية المشروع	١.٠٦٢.٧٠٠
احتياطى ١٥./.	١٥٩.٤٠٥
الاجمالى العام للتكاليف الاستثمارية	١.٢٢٢.١٠٥
تكلفة انشاء الصوبة الواحدة	٢٤.٤٤٢

جدول ٣: يوضح تكاليف الصيانة السنوية والإهلاك

الاصول الرأسمالية	تكاليف الاصول بالجنيه	العمر الافتراضى بالسنة	الهالك		صيانة		لعدد صوبة
			./.	جنيه	./.	جنيه	
عدد ٥٠ صوبة	١٠٠٠٠٠٠	٢٠	٥	٥٠٠٠٠	٢.٥	٢٥٠٠٠	٥٠٠
موتور رش	١٥٠٠٠	٥	١٠	١٥٠٠	٥	٧٥٠	١٥
عدد ٢ رشاشة	٦٠٠	٥	١٠	٦٠	٥	٣٠	٠.٦
عدد ٢ عفارة ورشاشة ظهرية	٦٠٠٠	٥	١٠	٦٠٠	٥	٣٠٠	٦
٥٠ عربة لحمل الثمار	٥٠٠٠	٥	١٠	٥٠٠	٥	٢٥٠	٥
عدد ٦٠ عبوات لجمع الثمار	٦٠٠٠	٥	١٠	٦٠٠	٥	٣٠٠	٦
صوانى للشتلات	١٠٠٠٠	٥	١٠	١٠٠٠	٥	٥٠٠	١٠
موازين	٢٠٠٠٠	٥	٥	١٠٠٠	٢.٥	٥٠٠	١٠
الإجمالــــــــــــى							١٠٢.٦

جدول ٤ يوضح التكاليف المستهلكة سنويا ولأكثر من سنة

مستلزمات الانتاج	القيمة بالجنيه	القيمة بالجنيه لعدد ٥٠	التكلفة



	لعدد ١٠ صوب	صوبة	لصوبة واحدة
بلاستيك تغطية ١٠ صوب (٣ طن) تكلفة الطن (جم) ١٤٥٠٠	٤٣.٥٠٠	٢١٧.٥٠٠ يستمر لمدة ٣ سنوات	٤٣٥٠
بيت موس ٢٥ بالة تكلفة البالة (جم) ١٥٠	٣.٧٥٠	١٨.٧٥٠ يستمر لمدة سنة واحده	٣٧٥
فيرموكولايت (٥٠ شكارة) تكلفة الطن (جم) ٥٠	٢.٥٠٠	١٢.٥٠٠ يستمر لمدة سنة واحده	٢٥٠
تكلفة رى ١٠ صوب ٢٠٠جم للصوبة	٢٠٠٠	١٠.٠٠٠ يستمر لمدة سنة واحده	٢٠٠
تكلفة تسميد ١٠ صوب ٥٠٠جم	٥٠٠٠	٢٥٠٠٠ يستمر لمدة سنة واحده	٥٠٠
تكلفة مكافحة ٣٠٠جم	٣٠٠٠	١٥٠٠٠ يستمر لمدة سنة واحده	٣٠٠
وقود ١٠ صوب ٢٠٠٠جم	٢٠٠٠	١٠٠٠٠ يستمر لمدة سنة واحده	٢٠٠
دوبار للتربيط	١٠٠	٥٠٠ يستمر لمدة سنة واحده	١٠

جدول٥: يوضح تكلفة الإنتاج لبعض محاصيل الخضر لصوبة زراعية واحدة

المحصول	عدد لصوب	مساحة الصوب (م٢)	تكاليف (م٢)	تكاليف الصوبة
خيار	١	٥٤٠	٢.٥٩	١٤٠٠
فلفل	١	٥٤٠	٢.٧٧	١٥٠٠
طماطم	١	٥٤٠	٢.٥٩	١٤٠٠

جدول٦: يبين اجمالى الانتاج لبعض محاصيل الخضر لعروة واحدة

المحصول	عدد الصوب	المساحة	الانتاجية	اجمالى الانتاج لعدد الصوب	اجمالى الايرادات
خيار	٥٠	٣٤٠	٥ طن	٢٥٠ طن	٣٥٩٢٥٠
فلفل	٥٠	٣٤٠	٥ طن	٢٥٠ طن	٣٤٣٧٥٠
طماطم	٥٠	٣٤٠	٦ طن	٣٠٠ طن	٢٤٩٩٠٠
الإجمالـــــــــــى					٩٥٢٩٠٠

جدول٧: يوضح جملة الإنتاج والأسعار للكيلو وللطن بالنسبة للسوق المحلى (درجات)

المحصول	(١) ٢٥٪	(٢) ٥٠٪	(٣) ٢٥٪	جملة الايرادات بالجنيه			الاجمالى	متوسط سعر الكيلو	
								سعرالكيلو بالجنيه	سعر الطن
خيار	٢	١	٠.٥	٢٥٠٠	٣٧٥٠	٩٣٧	٧١٨٧	١.٤٣٤	١٤٣٤
فلفل	٢	١.٥	١.٠	٢٥٠٠	٣٧٥٠	٦٢٥	٦٨٧٥	١.٣٧٥	١٣٧٥
طماطم	١.٥	١	٠.٥	١٨٧٥	٢٥٠٠	٦٢٥	٥٠٠٠	٠.٨٣٣	٨٣٣

- **هذه الأمثلة نماذج وليست ثابتة وهى متغيرة بإستمرار.**

وســـــائل الحماية



تتعرض نباتات الحاصلات البستانية لظروف بيئية غير مناسبة مما تؤثر على نموها وإنتاجها. ومن هذه الظروف درجات الحرارة غير الملائمة سواء المرتفعة أو المنخفضة وكذلك التعريض لرياح شديدة حارة أو باردة وغيرها مثل: الأمطار – أشعة الشمس – التربة والبرودة التي تؤدي للصقيع. وتوجد طرق مختلفة لحماية النباتات من هذه الظروف المعاكسة منها:

١- إختيار الموقع :

يجب أن يختار موقع الزراعة بعناية لحماية النباتات من الظروف البيئية الغير مناسبة ولا يتوقف إختياره على نوع التربة بل أيضاً يتعدى ذلك بأن يكون قريب من أماكن العمالة المدربة وللأرض المناسبة.

٢- زراعة الأسوجة :

وهي تفضل في حالة الزراعة الصغيرة وتفضل عن مصدات الرياح لهذا الغرض.

٣- مصدات الرياح :

تفضل زراعة مصدات الرياح لحماية النباتات من الرياح المختلفة سواء الباردة أو الحارة أو المحملة بالرمال والأتربة. وتزرع في الجهة الشمالية والغربية وتفضل أشجار الكازوارينا أو الكافور. يجب أن تكون سريعة النمو – رخيصة الثمن ومتوفرة – تتحمل تيارات الرياح .

٤- عملية التذريب :

يتم التذريب حول النباتات بالخامات المتاحة "كعيدان الذرة أو البوص" لحماية النباتات من الرياح وخاصة الباردة .

٥ – التحميل :

يلجأ بعض المزارعين إلى تحميل بعض النباتات لحماية نباتات أخرى وفى نفس الوقت بأخذ محصول من النباتات المحملة مثل الفول لحماية الطماطم فى الشتاء وكذلك الذرة لحماية الفاصوليا فى العروة الصيفية.

٦- إستخدام البلاستيك :

أ- تغطية سطح التربة.

ب- تغطية الأنفاق البلاستيكية.

أنواع الحماية:

- تتعدد أنواع الحماية وتختلف تبعاً للغرض والمحصول المراد إنتاجه ، وكذلك تبعاً لمنطقة الزراعة وموعدها . **وأهم أساليب الحماية هي :**

- استخدام أسلوب تغطية سطح التربة مباشرة (الملش) .
- تغطية أسطح النباتات النامية بأغشية رقيقة جداً من مواد بلاستيكية .
- استخدام أنفاق البلاستيك المنخفضة أو المتوسطة .
- استخدام الصوب الكبيرة (صوب مفردة أو متعددة مغطاة بالزجاج أو الفيبر جلاس أو البلاستيك).

- وسوف نتناول بالدراسة والشرح بالتفصيل فيما بعد أسلوب الحماية باستخدام أنفاق البلاستيك المنخفضة ، والصوب البلاستيك المتوسطة والكبيرة ، وهما الأكثر انتشاراً تحت الظروف كأسلوب للحماية من انخفاض درجة الحرارة شتاء .



نظم الحماية وهى :

١. التغطية المباشرة لسطح التربة أو النبات **mulches** .

٢. أنفاق البلاستيك المنخفضة **Low plastic tunnels**

٣. الصوب بأنواعها المتعددة **plastic greenhouses**

- وتتم الحماية للزراعات في غير موسم نموها بالحقل المكشوف بغرض تحسين الظروف البيئية الملائمة لنموها من حيث درجة الحرارة ، ونسبة الرطوبة ، والإضاءة ، ونسبة غاز ثاني أكسيد الكربون ، بالإضافة إلى استخدام طرق الري والتسميد المتطورة ، وإعداد وتجهيز التربة الملائمة لنمو النبات . ويمكن تحت ظروف الصوب الزجاجية المتقدمة وبرامج الكمبيوتر المتخصصة إن نوفر للنبات العوامل المناخية المثلي للنمو.

أولا: التغطية المباشرة لسطح التربة

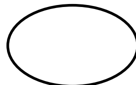
✓ يتم تغطية سطح التربة ببلاستيك سمك ٣٠-٦٠ ميكرون وتتم التغطية بطريقة يدوية أو آلية **ومن أهم مميزاتها :**

- المحافظة على رطوبة التربة وتجانسها .
- التغلب على المشاكل الناجمة عن نمو الحشائش .
- المحافظة على جودة الثمار .
- زيادة عملية البناء الضوئى نتيجة لزيادة غاز ثانى أكسيد الكربون
- زيادة التبكير

ثانيا: الأنفاق البلاستيكية

✓ تعتبر الزراعة المحمية فرعاً من فروع إنتاج الخضر المتخصصة التي تختلف عن الزراعات المكشوفة ولكنها تحتاج إلى عمالة مدربة تدريباً جيداً . والهدف من إنتاج الخضر تحت المحميات الحصول على محصول مبكر دون اللجوء إلى التدفئة الصناعية علاوة على زيادة الإنتاج كما ونوعاً حيث يزداد الإنتاج تحت المحميات مقارنة بالحقل المكشوف وبأقل الأسعار .

✓ وقد انتشرت هذه الزراعة انتشاراً واسعاً في كثير من الدول ومن بينها مصر لإنتاج الخضروات تحت الأنفاق والصوب البلاستيكية سواء لإنتاج محصول مبكر أو للتصدير حيث يمكن إنتاج كثير من محاصيل الخضر للتصدير تحت الأنفاق حيث لم يزل إنتاج الخضر الصيفية المبكرة تحت الظروف الحقل المكشوف لم تظهر بعد في الأسواق .



✓ ومن أهم المحاصيل التي يمكن إنتاجها وذات جدوى اقتصادية " الطماطم – الكنتالوب – الخيار – الفاصوليا – الفلفل – البطيخ – الفراولة .

إعداد التربة لزراعات الأنفاق المنخفضة :

✓ تزرع الأنفاق المنخفضة في الأراضي الصحراوية المصرية وهى مختلفة إما أن تكون رملية أو جيرية أو خليط من هذه الأنواع ويجب إتباع الخطوات التالية في إعداد الأرض للزراعة ، وغالباً يفضل غسيل الاراضى الملحية نظراً لإتباع طريقة الري بالتنقيط والتي تساعد على زيادة ظهور الأملاح على سطح التربة ويضاف الماء إما بطريقة الري بالتنقيط وان كان طريقة الري بالرش أفضل وغالبا مايحتاج الفدان ٢٠٠٠ متر مكعب.

١- تجهيز خطوط شبكة الري بالتنقيط الرئيسية للأرض بحيث تكون المسافة بين الخطوط الداخلية من ١.٧٥ – ٢ م مع إمكانية الزراعة على مصاطب عرضها ١ م أو ١.٢٠ سم بحيث يمكن فيما بعد وضع خرطوم للري أو خرطومين كما في حالة زراعة ٤ خطوط من الفاصوليا على مصاطب ١.٢٠ سم .

٢- يتم تجهيز الأرض بالحراثة ويفضل إجراء هذه العملية خلال أشهر الصيف الحارة للاستفادة من الإشعاع الشمسي فى تعقيم التربة بدلاً من الطرق الأخرى التى تسبب تلوث للبيئة مثل استخدام المعقمات (المبخرات) المعقمات الكيميائية أما التعقيم الشمسى فهو أقلها ضرراً للبيئة وأرخصها سعراً .

٣- قبل الزراعة يتم عمل خطوط عميقة بالفجاج بعرض ٤٠ سم وعمق ٣٠ سم لوضع السماد الأساسي بها.

٤- يتم وضع التسميد الأساسي في التربة **وعادة يشتمل على ما يلي للفدان :**

- ٢٠ م٣/فدان سماد عضوي مواشي أو أبقار قديم على أن يكون خالياً من بذور الحشائش حتى لا يلوث التربة.
- ١٠ إلى ١٥ م٣ من سبله الدواجن الجافة تخلط مع سماد المواشي وتضاف في باطن الخطوط العميقة التى سبق فجها .
- ٥٠ إلى ١٠٠ كجم من الكبريت ليساعد في تعديل درجة حموضة وسط الزراعة .
- ١٥٠ إلى ٣٠٠ كجم سوبر فوسفات أحادى .
- ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم .

- ١٠٠ كجم سلفات نشادر .
- ٢٥ كجم سلفات مغنسيوم .

❑ تضاف جميع هذه الأسمدة نثراً فوق الأسمدة العضوية المضافة ثم تخلط مع بعضها وتغطى بطبقة من التربة بسمك حوالي ٥-١٠سم .

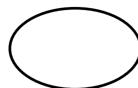
❑ هذا ويفضل تحليل التربة والسماد قبل الزراعة ، ففي التربة الملحية أو التى بها نسبة عالية من الكربونات يفضل تقليل الأسمدة الكيماوية الأساسية حتى لا تزيد نسبة الملوحة في التربة . ويستعاض عنها بزيادة كميات الأسمدة على دفعات صغيرة بعد الزراعة

٥- إقامة مصاطب مرتفعة بارتفاع ٢٥سم بدلاً من الزراعة على الأرض المستوية حيث تزداد فيها فرص تهوية التربة ، كما تساعد في تصرف الماء الزائد بما يحمله من أملاح ذائبة ، كما يساعد على سرعة تدفئة المصاطب بالإشعاع الشمسي .

٦- تفرد خراطيم الري بالتنقيط ثم الري الغزير ٣-٤ أيام قبل الزراعة حتى تتشبع المصطبة بالماء والعمل على غسيل الأملاح من التربة إن وجدت وقد تصل كمية المياه المستخدمة في الري قبل الزراعة حوالي ٣٠-٤٠ لتر ماء للنقاط .

٧- يتم تغطية المصاطب بالبلاستيك والذي يتراوح سمكه بين ٣٠-٦٠ ميكرون ويتم عمل فتحات فى شرائح البلاستيك على طول المصطبة ، ويختلف نوعيه البلاستيك حسب نوع المحصول المنزرع ، فيتوافر منه الأبيض والشفاف والفضي والأسود **ويمكن حصر مميزات تغطية التربة بالبلاستيك في الأتي :**

- تقليل الفارق بين درجات حرارة الليل والنهار فى التربة مما يؤدى إلى الحصول على مجموع جذرى قوى والذى يساعد على زيادة إمتصاص الماء والعناصر الغذائية والذى ينعكس بدوره على النمو الخضرى والمحصول .
- منع تزهر الأملاح على سطح التربة .
- توفير وترشيد الماء المستخدم .
- زيادة المحصول المبكر والكلى .
- عدم ملامسة الثمار للتربة وزيادة جودتها .



- توفير تكاليف العزيق .

المواد اللازمة لإقامة الأنفاق

أولاً : هيكل النفق :

- تطورت المواد المستخدمة في هيكل النفق في السنوات الأخيرة من فروع الخشب اللينة أو سعف النخيل أو البامبو أو أسياخ حديد البناء أو الأسلاك المجلفنة المرنة إلى الأسلاك الصلبة المجلفنة أو العصى البلاستيكية المصمتة المرنة .
- ويتركب هيكل النفق بشكل عام من عدة أقواس من السلك الصلب المجلفن٢٥٠- ٣٠٠ كجم بسمك من ٤-٥ ملليمتر بأطوال تتراوح بين ٢٢٠-٢٥٠سم يتم غرسها من كلا الطرفين في التربة لمسافة ٢٠-٣٠سم في صورة أنصاف دوائر على مسافات ١.٥-٢ متر بين القوس والأخر شكل نصف دائرة وبحيث يكون ارتفاع القوس من سطح الأرض حوالى ٤٥- ٨٠ سم وذلك تبعاً لعرض النفق والبلاستيك المستخدم وحجم ونمو المحصول المنزرع .

*** ويراعى :**

- زيادة الجزء المغروس من القوس في الأراضى الخفيفة عن الأراضى الثقيلة .
- تقارب المسافة بين القوس والأخر في المناطق الشديدة الرياح .

- وتستخدم الأنفاق الصغيرة نوعاً في إنبات البذور أما الأنفاق الكبيرة فيمكن إبقاءها في موضعها خلال دورة النبات بأكملها ، وتربط الأقواس غالباً ببعضها البعض في منتصف القوس بواسطة خيوط بلاستيكية متينة حتى تكون الأقواس قوية وكوحدة واحدة بالإضافة إلى ضمان فرد الغطاء البلاستيكي عليها بصورة جيدة .

ثانياً : غطاء النفق :

- نظراً لأن مرونة المادة المستخدمة كغطاء هى أساس فكرة الأنفاق المنخفضة فتصبح الأغشية البلاستيكية المرنة مثل البولي إيثيلين وأغشية التظليل والأجريل هى أفضل الأغطية لهذا الغرض المنخفضة، ويحتاج الفدان من ٢٥٠-٣٠٠كجم من البلاستيك و خيوط من البولى بروبلين أو السيزال ٦٠كجم ، **وفيما يلي وصف لهذه الأغطية المستخدمة :**

(١) **الأغطية البلاستيكية** :



- يعتبر غشاء البولى إيثيلين الشفاف منخفض الكثافة (كثافة ٠.٩٢/سم٣) من أكثر الأغشية استخداماً في مصر وبلاد العالم لتغطية الأنفاق البلاستيكية **ويرجع السبب في ذلك إلى :**

* خفة وزنه ومرونة تشكيله .

* نفاذيته للضوء وتنوع أبعاده .

* سعره المناسب .

* قدرته على المقاومة الميكانيكية .

- وعادة ما يستخدم غشاء البولي إيثيلين بسمك ٥٠-٨٠ ميكرون لتغطية الأنفاق وهناك نوعان من أغشية البولى إيثيلين يستخدمان في تغطية الأنفاق وهما :

(أ) أغشية البولي إيثيلين العادية (غير المثقبة) :

- وهو غشاء شائع الاستخدام ومتوافر بالأسواق ويتميز برخص ثمنه ومن أهم عيوب استخدام هذا الغشاء هو صعوبة تهوية النفق بالرغم من كل التحسينات التى أدخلت على هذه التقنية ، وترجع صعوبة التهوية عند استخدام هذا الغشاء إلى الأتي :

١- صعوبة تحديد مواعيد تهوية وإغلاق الأنفاق .

٢- إرتفاع نفقات اليد العاملة التى يتطلبها فتح وغلق النفق .

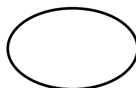
٣- مخاطر تقطع وتمزق الغطاء بسبب كثرة عمليات الفتح والغلق لتنفيذ العمليات الزراعية المختلفة .

(ب) الغشاء البولي إيثيلين المثقب :

- وهو من الأغشية الشائعة الاستخدام في أوروبا نظراً لإمكانية إنتاجه ، وفى هذا النوع فإن الغشاء يكون مثقباً بثقوب ذات أقطار ١٤-١٥ ملليمتر موزعة بشكل خماسي على أبعاد ٧×٧سم في الجزء الأوسط من سطح الغشاء المغطي للنفق أو على كل الغشاء ، وفى بعض الأحيان قد تغطى الثقوب نحو ٣./. من مسطح الغطاء في بداية حياة النبات على أن يتم زيادة هذه الثقوب يدوياً بزيادة عمر النبات.

ومن أهم مميزات استخدام هذه الأغشية :

* التحكم في درجة حرارة الهواء والرطوبة والتهوية .



* عدم التأثير على الهدف الأساسي للأنفاق وهو حماية النباتات من درجات الحرارة المنخفضة .

* تلافى الكثير من العيوب التى تنشأ من استخدام الغشاء العادي .

ومن العيوب الرئيسية لهذه الأغشية :

* تأخير التبكير في المحصول عن الأغشية غير المثقبة .

(٢) أغطية التظليل :

- يوجد العديد من شباك التظليل والتى تتنوع في نسبة تظليلها من ٣٠-٧٠٪ ، هذه الشباك تستخدم في حماية النباتات والثمار من لفحة الشمس خلال فصل الصيف نتيجة لتقليل أضرار الشمس المباشرة وخفض درجة الحرارة المرتفعة ، وقد توضع هذه الشباك على هيكل النفق أو قد يتم تثبيتها على قوائم خشبية .

(٣) الأجريل :

- وهو غشاء مصنوع من مادة البولي بروبلين في صورة ألياف ملتصقة ببعضها حرارياً مما يجعلها في صورة نسيج قوى ومتجانس ويبلغ قطر الألياف التى يصنع منها هذا النسيج من ٢٠-٢٥ ميكرون ويتوفر هذا النسيج بعرض ١٦٠-٢٦٠سم وطول ٥٠٠ متر.

يتميز هذا النسيج بالأتي :

أ- المقاومة للأشعة فوق البنفسجية والانحلال والعفن .

ب- خفة الوزن حيث يزن المتر المربع ما بين ١٥-٣٠جم .

ج- النفاذية للهواء حيث توجد به ثقوب صغيرة تسمح بمرور الهواء ولا تسمح بمرور الحشرات .

د- النفاذية للضوء حيث تصل نفاذيته للضوء إلى أكثر من ٨٥٪ .

- **لقد أصبح هذا النسيج جزء أساسياً في الزراعات المحمية نظراً للمميزات العديدة له ومنها :**

١- حماية النباتات من المخاطر البيئية والمناخية .



٢- الوقاية من أخطار الرياح الشديدة والرمال والغبار .

٣ - السماح بتجديد الهواء بسبب نفاذية الغشاء للهواء .

٤- العمل على تظليل النباتات وحمايتها من أشعة الشمس .

٥- الوقاية من أخطار البرد في فصل الشتاء .

٦- حماية النباتات من الحشرات الناقلة للفيروس

٧ - تقليل نسبة الفاقد من مياه الري

٨- التبكير في النضج بحوالى ١٠-١٥ يوماً

٩- تحسين نوعية الثمار مقارنة بثمار الحقل المكشوف

١٠- الإسراع من عمليات إنبات البذور

اختيار موقع النفق :

ما يجب مراعاته عند اختيار موقع الأنفاق :-

* أن يكون محاطاً بدرجة كافية بمصادر الرياح المناسبة .

* أن يكون غير مظلل بالأشجار .

* يسهل الوصول إليه بوسائل النقل والانتقال العادية .

* توفر مصدر مناسب لمياه الري الصالحة للزراعة .

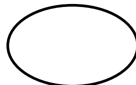
* أن يكون قابلاً للتوسع .

* أن يكون قريباً من الأسواق لسهولة التسويق .

* أن يحتوى على شبكة صرف جيدة لتصريف المياه الزائدة وغسيل التربة .

اتجاه النفق :

- يفضل أن يكون اتجاه النفق شمال جنوب أو بحرى - قبلى وذلك للاستفادة بأكبر قدر ممكن من ضوء الشمس أثناء النهار مع تجنب وجود ظل داخل النفق .
- وفى المناطق الساحلية يراعى أن يكون وضع النفق عمودياً على اتجاه الريح حيث يكون النفق قوى وأكثر ثباتا مع إقامة مصدات رياح مؤقته كل ٤٠ متراً في المناطق المفتوحة والمعرضة للرياح .



طريقة عمل النفق

- توزع الأسلاك فوق خطوط الزراعة على أبعاد ٢-٢.٥م .
- يراعى أن يكون طول النفق في حدود ٣٠-٤٠م .
- تغرس الأسلاك في التربة على الأبعاد السابقة من الجانبين .
- يدق وتدين على طرفي النفق في بدايته ونهايته وذلك للربط .
- يقطع البلاستيك الشفاف بحيث يزيد عن طول النفق ١.٠-١.٥م .
- بعد تمام زراعة الشتلات أو البذور حسب نوع المحصول يبدأ فرد البلاستيك .
- بعد تمام عملية فرد البلاستيك فوق السلك يردم على الجهة المقابلة لاتجاه الرياح السائد في المنطقة ترديماً كاملاً بواسطة طبقة من التربة بينما يردم على الجهه الأخرى من البلاستيك على أبعاد حوالي واحد متر .
- يتم وضع سلك أعلى نفق البلاستيك كل ٨-١٠م وذلك لتثبيت البلاستيك فوق النفق .

عمليات الخدمة بعد الزراعة

- تتلخص عمليات الخدمة في الري والتسميد وإزالة الحشائش والترديم حول النباتات والتهوية ومقاومة الآفات .

١ – الري :

- بعد الزراعة توالي النباتات بالري للمحافظة على الرطوبة حول النباتات لمدة ٣-٤ أيام ثم تصوم النباتات لمدة ٢-٣ أيام حسب طبيعة التربة وذلك حتى تدق الجذور في التربة ويبدأ بعد ذلك إضافة ماء الري ويجب المحافظة على انتظام الرى حتى يكون النمو منتظماً وبصفة عامة يحتاج النبات يومياً من ٠.٥ – ١.٥لتر حسب وقت الزراعة ودرجة الحرارة السائدة وحجم النمو الخضري حيث تزداد الحاجة للمياه مع ارتفاع درجة الحرارة وزيادة حجم النمو الخضري .

٢ – التسميد الكيميائي :

- يتم التسميد من خلال نظام الري بالتنقيط أي التسميد مع مياه الري حسب المراحل المختلفة لنمو النبات وتقسم مراحل النمو في محاصيل الأنفاق كما يلي :-

المرحلة الأولى (مرحلة النمو)



- تبدأ من بعد الزراعة بأسبوعين وحتى بداية التزهير وعقد الثمار .
- يضاف فى هذه المرحلة ٣٠ ./. من كمية الأسمدة الكلية الواجب إضافتها
- تستعمل فيها النسبة السمادية ٣ : ١ : ٢ : ٠.٣ (مج) .

المرحلة الثانية (مرحلة الإزهار والعقد)

- تبدأ بعد بـــداية عقد الثمار وبداية جمع المحصول .
- يضاف في خلال هذه المرحل ٤٠./. من كمية الأسمدة الكلية الواجب إضافتها .
- تستعمل النسبة السمادية ٣ : ١.٥ : ٣ : ٠.٣ (مج) .

المرحلة الثالثة (مرحلة الحصاد)

- تبدأ بعد المرحلة الثانية مباشرة وتستمر حتى ما قبل نهاية جمع المحصول بأسبوعين .
- يضاف خلال هذه المرحلة ٣٠ % .

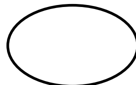
٣ - التهوية :

- من أهم العمليات وذلك لزيادة كمية التبادل الغازي داخل النفق وبالتالي المحافظة على نسبة ثاني أكسيد الكربون ك أ٢ داخله ، كما تؤدى إلى خفض الرطوبة داخل النفق وبالتالي تقليل معدل الإصابة بالأمراض الفطرية نتيجة ارتفاع نسبة الرطوبة .
- وتتم التهوية في الأيام المشمسة والتي تكون درجة الحرارة فيها نهاراً أعلى من ١٨ مْ حتى لا تؤثر على نمو النباتات .

وتتم التهوية بعدة طرق منها :

١. فتح أول وأخر النفق لعمل تيار من الهواء والنباتات صغيرة
٢. يرفع جانب من الغطاء البلاستيك على شكل فتحات
٣. يعمل ٣-٤ فتحات على شكل حرف U على كل جانب من جانبي النفق

- ويراعى رفع الغطاء البلاستيك عن الهيكل طوال النهار عندما تبدأ درجة الحرارة في الارتفاع عن ٢٥مْ .
- ويتم رفع الغطاء كليا عن النباتات في الفترات التالية ليلاً ونهاراً .



٤ – العزيق والترديم :

- بعد أن تصل النباتات إلى ارتفاع ١٥–٢٠ سم وتبدأ النباتات في التفريع يتم رفع البلاستيك نهاراً ، وتتم خربشة التربة حول النباتات وإزالة الحشائش وهى صغيرة ثم تجرى عملية الترديم حول النباتات .

لاحظ الأشكال والصور التوضيحية

*** طرق التذريب من (١ – ٤)**

*** طرق عمل البلاستيك الملش من (٥ – ٩)**

*** طريقة تجهيز خطوط الأنفاق للزراعة من (١٠ – ١٣)**

*** طريقة تغطية الأنفاق بالبلاستيك (١٤ – ١٧)**

*** طرق التهوية فى الأنفاق البلاستيكية (١٨ – ١٩)**

تذكر أن

* الزراعة المحمية هي وسيلة لزيادة او تعديل موعد إنتاج بعض محاصيل الخضر .

* طرق التسويق هى :

البيع تسليم المزرعة .

البيع فى أسواق الجملة مباشرة .

التسويق التعاونى .

البيع للتصدير .

* تشمل وسائل الحماية عدة طرق مختلفة مثل تغطية سطح التربة والنبات .

* وسائل الحماية :

١ – إختيار الموقع ٢– زراعة الأسوجة ٣– مصدات الرياح

٤– عملية التزريب ٥ – التحميل : ٦– إستخدام البلاستيك

* طرق الحماية هى استخدام أسلوب تغطية سطح التربة مباشرة (الملش) .

– تغطية أسطح النباتات النامية بأغشية رقيقة جداً من مواد بلاستيكية .

– استخدام أنفاق البلاستيك المنخفضة أو المتوسطة .

– استخدام الصوب الكبيرة .

* يمكن زيادة نفاذية الضوء داخل البيوت البلاستيكية عن طريق تنظيف البلاستيك .

* المسافة بين خطوط الري بالتنقيط تكون في حدود ١.٧٥–٢م .

* المواد اللازمة لزراعة فدان الأنفاق هي ٢٥٠–٣٠٠ كجم سلك مجلفن .

* يفضل أن يكون اتجاه النفق شمال جنوب أو بحرى – قبلى .

* الترديم فوق البلاستيك من أحد الجانبين أحد العمليات الهامة .

* عمليات الخدمة بعد الزراعة تتلخص في الري ، والتسميد ، والتهوية .

* ينقسم التسميد إلى ثلاث مراحل مختلفة .

* تعتبر عملية التهوية داخل الأنفاق من العمليات الهامة لزيادة كمية التبادل الغازي .

* الأغطية البلاستيكية هى :

– أغشية البولي إيثيلين العادية (غير المثقبة) .

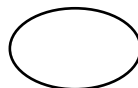
– الغشاء البولي إيثيلين المثقب .

– أغطية التظليل . – الأجريل .

التدريب العملي رقم (١)

إجراء التذريب (حول النباتات)

الأهداف :



يتوقع بعد الانتهاء من التدريب أن يكون الطالب قادرا علي (القيام بعملية التذريب للنباتات الصغيرة) .

الأدوات اللازمة :

مقصات تقليم – عيدان من الذرة أو البوص .

خطوات التنفيذ

م	وصف الخطوة	شكل توضيحى
١	يتم اختيار عيدان من الذرة أو البوص وتقطع على حسب عرض الخط أو الحوض	
٢	تقطع بأطوال قصيرة فى حالة العرض الضيق للحط أو الحوض والعكس	
٣	تغرس العيدان اما حول النباتات فى حالة الفاكهه أو على جانبى الخط أو الحوض فى حالة محاصيل الخضر	

التقويم : علل

١. يتم اختيار عيدان الذرة أو البوص بأطوال مختلفة .

٢. لماذا يتم التزريب حول النباتات .

جدول توصيف المهارة

خطوات المهارة	زمن المهارة	الدرجة	ملاحظات

التدريب العملي رقم (٢)

إجراء عملية تغطية التربة بالبلاستيك

الأهداف :

يتوقع بعد الانتهاء من التدريب أن يكون الطالب قادرا علي (القيام بعملية التغطية بالبلاستيك) .

الأدوات اللازمة :

مقصات – قطر – شرائح من البلاستيك .

خطوات التنفيذ

م	وصف الخطوة	شكل توضيحى
١	يتم مصاطب للزراعة عرض متر أو ١,٢ م	
٢	يقوم الطلاب بفرد البلاستيك على المصطبة	
٣	يقوم الطلاب بالردم على البلاستيك بعد فرده جيدا على المصطبة	
٤	يتم عمل فتحات لزراعة النباتات تكون المسافة بينها على حسب حجم المحصول	

التقويم : علل

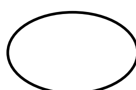
١. يتم تغطية التربة بالبلاستيك .

٢. يتم عمل فتحات على أبعاد مختلفة .

جدول توصيف المهارة

خطوات المهارة	زمن المهارة	الدرجة	ملاحظات

التدريب العملي رقم (٣)



إقامة النفق

الأهداف :

يتوقع بعد الانتهاء من التدريب أن يكون الطالب قادرا على (القيام بإنشاء النفق وتغطيته بالبلاستيك) .

الأدوات اللازمة :

سلك مجلفن من الحديد بطول ٢٢٠ سم – شرائح من البلاستيك .

خطوات التنفيذ

م	وصف الخطوة	شكل توضيحى
١	يتم مصاطب للزراعة عرض متر أو ١,٢ م	
٢	يقوم الطلاب بفرد البلاستيك على المصطبة فى حالة عمل ملش	
٣	يقوم الطلاب بغرس طرفى السلك بعمق ٢٠-٣٠ سم بحيث يكون ارتفاع النفق من ٧٠-٨٠سم فى المنتصف	
٤	يتم فرد البلاستيك وشدة جيدا ثم تغطية النفق والترديم من أحد الجوانب والجانب الآخر يتم وضع أوتاد من التربة أو أكياس مملوءة رمل	

التقويم : علل

١. يتم تغطية التربة بالبلاستيك .

٢. يتم عمل فتحات على أبعاد مختلفة .

جدول توصيف المهارة

خطوات المهارة	زمن المهارة	الدرجة	ملاحظات



☜ **التدريب الأول :**

- ✓ **زيارة مزرعة المدرسة والتدريب بها عملى وكذلك زيارة بعض المزارع المجـــاورة فـــى العروات المبكرة وأثناء انخفاض درجات الحرارة .**

☜ **التدريب الثاني :**

- ✓ **مشاهدة صور ملونة توضح طريقة التذريب .**

☜ **التدريب الثالث :**

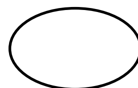
- ✓ **رسم أنفاق مع بيان طرق التهوية على النفق .**

☜ **التدريب الرابع :**

- ✓ **عمل دراسة جدوى لزراعة الأنفاق وأخرى للصوب .**

☜ **التدريب الخامس :**

- ✓ **يتعرف الطالب علي الأهمية الاقتصادية لإستخدام الزراعات المحمبة .**



الأسئلة

١- أذكر فى نقاط أهمية الزراعة المحمية ؟

٢- من طرق التسويق

أ- ب-

ج - د-

٣- بين الوسائل المختلفة لحماية النباتات البستانية ؟

٤- أذكر فوائد تغطية سطح التربة بالبلاستيك ؟

٥- تكلم عن عمليات الخدمة فى الأنفاق ؟

٦- تختلف أنواع الحماية تبعا للغرض والمحصول المراد إنتاجه – ناقش هذه العبارة مع بيان أساليب الحماية المتبعة في مصر ؟

٧- كيف يمكنك حساب انتاج فدان من الخيار ؟

٨- وضح الفرق بين مستلزمات الإنتاج الثابتة والمتغيرة ؟

٩- أجب "بنعم" أو "لا" وفى حالة الإجابة بـــ "لا" أذكر الإجابة الصحيحة

- يوضع التسميد الأساسي بعد الزراعة بشهر .
- يضاف للفدان ٣٠-٤٠ م^{٣} أسمدة عضوية قبل الزراعة .
- لا يتم الترديم فوق البلاستيك في أي جانب من الجوانب .
- ينقسم التسميد ونسبة العناصر إلى بعضها إلى ٣ مراحل حسب مراحل النمو المختلفة.
- التهوية من العمليات الأساسية لزيادة ضوء الشمس حول النباتات

١٠- أكمل العبارات التالية :

- يحتاج الفدان إلى :----------- كجم سلك ؟ ---------- كجم بلاستيك .
- تتم التهوية في الأنفاق بعدة وسائل منها .

١-

٢-

- شروط الموقع الجيد

١-

٢-

٣-

- **من أنواع الأغطية المستخدمة للأنفاق**

١-

٢-

٣-

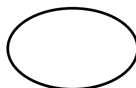
- **من عمليات الخدمة الهامة عند زراعة الأنفاق**

١-

٢-

٣-

* * * * * * * * * * * * * * * * * *



الأشكال والصور التوضيحية للباب الأول



خطوط (١)



أحواض صغيرة (٢)



أحواض كبيرة (٣)



أحواض كبيرة (٤)

طرق التذريب المختلفة من (١ – ٤)

* لاحظ ارتفاع عيدان الذرة : تكون صغيرة على خطوط ويزداد ارتفاعها مع زيادة عرض الحوض*



فرد البلاستيك آلياً (٥)



فرد البلاستيك آلياً (٦)



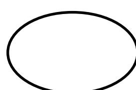
تغطية يدوى ملش (٧)



عمل فتحات مكان الزراعة (٨)



الزراعة الآلية على الملش (٩)



طرق عمل البلاستيك الملش من (٥ – ٩)



فجاج (١٠)



إضافة السماد البلدى (١١)



إضافة السماد الكيماوى (١٢)



عمل المصاطب وفرد الخراطيم (١٣)

طريقة تجهيز خطوط الأنفاق للزراعة من (١٠ – ١٣)


عمل الأقواس وفرد البلاستيك (١٤)


أوتاد من التربة على البلاستيك (١٥)


أنفاق تم تغطيتها (١٦)


تحزيم الأنفاق لحمايتها (١٧)

طريقة تغطية الأنفاق بالبلاستيك (١٤ – ١٧)





طرق التهوية فى الأنفاق البلاستيكية (١٨ – ١٩)

الباب الثانى
الصوب

* أنواع الصوب
* طرق التحكم البيئى بالصوب
* إعداد أرض الصوبة
* تعقيم التربة وبيئات النمو
* تطهيرالأدوات المستخدمة بالصوب

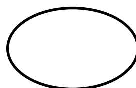
البـــاب الثانى

في نهاية هذا الباب يستطيع الطالب أن:

- ✓ يتعرف على أشكال بعض أنواع الصوب ومكوناتها.
- ✓ يستخدم بعض وسائل التحكم البيئي في الصوب.
- ✓ يقوم بإعداد وتجهيز أرض الصوب لزراعة بعض نباتات الخضر والفاكهة والزينة.
- ✓ يعقم بيئات الزراعة ويطهر الأدوات المستخدمة.

محتويات الباب

- ✓ التعرف على بعض أنواع الصوب وطرق التحكم البيئي فيها (تدفئة – تبريد – تظليل – إضاءة).
- ✓ إعداد وتجهيز أرض الصوب لزراعة بعض نباتات الخضر والفاكهة والزينة.
- ✓ تعقيم التربة وبيئات النمو وتطهير الأدوات المستخدمة داخل الصوب.



التدريب العملي

- ✓ **التعرف على أشكال وأنواع بعض الصوب ومكوناتها.**
- ✓ **التدريب على إستخدام بعض وسائل التحكم البيئي في الصوبة.**
- ✓ **التدريب على إعداد وتجهيز أرض الصوب لزراعة بعض نباتات الخضر والفاكهة والزينة.**
- ✓ **التدريب على تعقيم التربة وبيئات النمو تحت ظروف الصوب.**

الصـــــوب

توفير الغذاء هو التحدي الكبير الذي يواجه معظم الدول النامية وذلك نظراً لزيادة الفجوة بين الإنتاج والاستهلاك .. لذا يجب تنمية الموارد المتاحة بكل الطرق الممكنة وتعتبر محاصيل الخضر من المحاصيل الهامة التى تأتى في المرتبة الثالثة لاحتياجات السكان بعد الخبز والأرز ونظراً لأهميتها الشديدة كان من الضروري للعاملين في هذا المجال أن يقدموا كل ما لديهم من خبرات علمية لزيادة الإنتاج ، وتعتبر الزراعات المحمية أحد الوسائل الهامة فى هذا المجال .

ومصر من أوائل الدول استخدمت الأنفاق والصوب البلاستيكية في الإنتاج الزراعي والخضراوات بصفة خاصة ، وترجع أهمية الإنتاج تحت هذه الظروف للأسباب التالية :

- زيادة إنتاجية وحدة المساحة .
- إنتاج بعض المحاصيل فى غير موعدها .
- إنتاج الشتلات المبكرة .
- التبكير فى المحصول .
- الهروب من التقلبات الجوية .
- إستخدام التكنولوجيا المتقدمة فى الزراعة .

ويقصد بالصوب بصفة عامة ذلك الهيكل (الذى تختلف أشكاله وأبعاده وخامات تصنيعه) والمغطى بأحد مواد التغطية الشفافة (زجاج أو فيبرجلاس أو بلاستيك) بغرض توفير حماية للنباتات المزروعة بداخله من عوامل المناخ الغير ملائمة لعمليات النمو ، وتتعدد أنواع الصوب المستخدمة ومنها الآتى :-

أولا : الصوب الزجاجية

تقام الصوب الزجاجية بقصد إنتاج المحاصيل الزهرية ونباتات الزينة الاقتصادية وإكثار أشجار الفاكهه وانتاج الشتلات بصفة عامة ، والتي تحتاج إلى ظروف بيئية خاصة يمكن التحكم فيها عن طريق الصوب ، كما تعتبر الصوب فى غاية الأهمية عند إجراء الأبحاث العلمية لدراسة تأثير التغير (بالزيادة أو بالنقص) فى مختلف الظروف البيئية على نمو النباتات ، وذلك للوصول إلى الظروف البيئية المثلي لإنتاج نوع ما من حيث العوامل البيئية المختلفة سواء كانت منفردة أو مجتمعة.

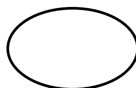
وتختلف حجم الصوب على حسب الغرض الذى أنشأت من أجله وهى تتراوح فى عرضها ما بين ١٢-١٨ مترا وطولها عادة ثلاث أمثال العرض تقريبا وارتفاع الجوانب ٢-٢.٢٥ متر ، ويميل جمالون السقف بزاوية ٣٠° إلى أعلى تجاه الوسط ، وتوجد عادة فتحات تهوية جانبية وعلوية تسمح بسهولة تحرك الهواء البارد إلى داخل الصوبة والهواء الساخن إلى خارجها ويتم التحكم فى ذلك بتحريك ضلف من الزجاج إما يدوياً أو آلياً ، ويقام الجزء القاعدى من جدران الصوبة بالطوب أو الخرسانة ، أما باقى الصوبة فعبارة عن ألواح زجاجية أبعادها ٥٠ × ٥٠ سم تتصل ببعضها عن طريق قضبان حديدية مصقولة ، وتوجد على مسافات منتظمة أعمدة جانبية رأسية ومستعرضة تعمل على تدعيم هيكل الصوبة .

الأشكال الرئيسية للصوب الزجاجية :

١ - صوب ذات أسقف مائلة

وتقام عادة مستندة على حائط أو مبنى، وتنشأ عادة على الجانب الغربي أو الشمالي للمبنى إذا كان الغرض من إستخدامها هو نمو البادرات أو العقل عقب إجراء الإكثار، أما إذا كان الغرض من إقامة الصوبة هو إستخدامها كمكان توضع فيه النباتات أثناء نموها خلال المراحل الأخيرة من عملية الإنتاج بعد نجاح عمليات الإكثار فتُنشأ على الجانب الشرقي أو الجنوبي من المبنى .

٢ - صوب ذات أسقف جمالونية



وهى الأكثر إستعمالا وشيوعا ، ويتكون سقفها من جمالون ذو وحدتين متساويتين أو غير متساويتين. وقد تقام الصوب الجمالونية كوحدات منفصلة وتسمى بالصوب المعزولة أو المنفصلة ، وعند وجود أكثر من صوبة معزولة فى المشتل فإنها تفقد كثيرا من الحرارة خلال موسم الشتاء ويعزى ذلك إلى كبر المسطح الخارجى الإجمالي لها ، ويؤدى ذلك لزيادة التكاليف اللازمة لتدفئة الصوب ، وقد تقام الصوب متلاصقة بحيث تكون متصلة ببعضها من الخارج ، أما من الداخل فقد تبقى منفصلة حتى يمكن التحكم فى كل وحدة على حدة .

٣- صوب ذات أسقف مستوية

ويقتصر إســتخدام هذه الصوب على إنتاج المحاصيل الزهرية التي تتفق فى ميعاد زراعتها ، وكذلك تتماثل فى إحتياجاتها الحرارية .

ثانيا : الصوب البلاستيك :

وهى أقرب أنواع الصوب إلى الصوب الزجاجية ، حيث تستبدل الألواح الزجاجية بغيرها من البلاستك ، و قد يكون البلاستك من النوع الرقيق الشفاف و فى هذه الحالة يكون الهيكل عادة ذو قطاع نصف دائري مصنوع من المواسير أو الأسياخ المعدنية التي تفرد عليها شرائح البلاستك ، أو قد يكون البلاستك من النوع الصلب بمستويات مختلفة من العتامة تسمح بمرور درجات مختلفة من شدة الإضاءة .

ثالثا ـ الصوب الخشبية :

أحد أنواع الصوب التي تنتشر فى مصر إذ أن تكاليفها قليلة و لا تحتاج لأي تجهيزات خاصة أو أجهزة للتحكم فى العوامل البيئية المختلفة كالضوء والحرارة والرطوبة ، وتقتصر أهميتها على توفير الظل وما يتبعه من تلطيف بسيط للجو مع خفض الحرارة ، بالإضافة إلى الحماية من الرياح الشديدة ، **وتستخدم الصوب الخشبية للأغراض الآتية :**

١- إجراء بعض العمليات الزراعية التي تحتاج لأماكن نصف مظللة ، مثل زراعة البذور وتجهيز العقل وزراعتها ، وكذلك تفريد النباتات الحولية والعشبية وتدويرها .
٢- تهيئة الظل لبعض النباتات التي تحتاج فى نموها وإنتاجها لمثل هذه الظروف ، مثل معظم النباتات الورقية وبعض النباتات المزهرة مثل السنانير والبنفسج والبجونيا وغيرها ، ومثل هذه النباتات تحتاج للظل خاصة فى المراحل المبكرة من حياتها .
٣- تستخدم الصوب الخشبية أحيانا كمخزن للنباتات ، حيث توضع فيه الشتلات أو النباتات التي مرت بجميع مراحل الإنتاج ووصلت إلى الحجم المناسب للتسويق .



هذا ويقام هيكل الصوبة الخشبية عادة من عروق أو أعمدة خشبية مثبية فى قواعد من الأسمنت ، وقد تطلى قواعد العروق بالقار لمنع تشرب الخشب للرطوبة الأرضية . وتغطى العروق بألواح الخشب البغدادلى بأبعاد ٣-٥ سم لإمكانية مرور كمية مناسبة من الضوء ، وتكون الأسقف إما أفقية مستوية أو على شكل جمالون أو مائلة (نصف جمالون) ، ويتم عمل باب للصوبة من الجهة البحرية بأبعاد مناسبة .

وتقام الصوبة فى مكان معرض للشمس و الهواء النقي ، ويكون طولها ضعف عرضها عادة (١٢ × ٢٤م أو ١٦ × ٣٢م أو أكثر من ذلك أو أقل حسب الحاجة) ، وارتفاعها ٣-٤ م ، وفى العادة تطلى الصوب الخشبية باللون الأخضر لحفظ الخشب من أشعة الشمس والمؤثرات الجوية الضارة .

رابعا ـ الصوب القماشية :

ويقام هيكل الصوبة القماشية إما من أعمدة خشبية أو بإستخدام مواسير من الحديد المجلفن يتراوح قطرها بين ٥-١٠ سم، والنوع الأخير هو الشـــائع حيث يسهـــل تحريك الغطـــاء القمـــاش وإنزلاقه فوق المواسير المعدنية ويكون ارتفاع الصوبة من ٢.٥-٣ متر .

ويغطى هيكل الصوبة بالقمـــاش الأســـود أو الأبيض وتختلف نسب التظليل على حسب نوعـــية النباتات المرباه أســـفله وإلى طبيعة الرياح أو الأمطار الســـائدة بالمنطقة ، ويعتبر قماش السيران المصنوع من البلاستك أكثر أنواع الأقمشة إنتشارا فى إنشاء الصوب ، ويوجد منه عدة أنواع تسمح بمرور درجات مختلفة من شدة الإضاءة .

ويعتبر الغرض الأساسي من إقامة الصوبة القماشية هو :-

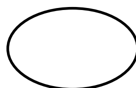
- هو تقليل شدة الإضاءة أو الكثافة الضوئية لأنواع من النباتات التى لا يلزمها ضوء الشمس المباشر مثل النباتات المزهرة.
- حماية النباتات من الرياح السائدة بالمنطقة و الأمطار الساقطة.

خامسا ـ الصوب السلكية :

وهى تشبه الصوبة القماشية إلا أن القماش يستبدل بشبكة من السلك ، والغرض من إقامة الصوب السلكية ليس تغيير الظروف البيئية بقدر ما هو حماية النباتات من الحشرات والدواب وغيرها ، بالإضافة إلى التظليل الجزئي الذي يمكن زيادته بزراعة بعض المتسلقات على الصوبة .

توزيع النباتات داخل الصوب :

تستخدم الصوب أساسا فى :



- إجراء عمليات الإكثار للمحاصيل البستانية (الفاكهه- الخضر- الزينة)
- إنتاج نباتات الأصص،
- إنتاج بعض أنواع أزهار القطف كما تستخدم لإنتاج الخضروات الإقتصادية فى العروات الباردة مثل الخيار والفلفل والطماطم والفاصوليا) وسيتم شرح ذلك فى المرحلة التالية.
- ويفضل عادة فى الصوب (خاصة الصوب الزجاجية أو صوب البلاستك) إستخدام المناضد **Benches** لأن ذلك يزيد من كفاءة العمل ويسهل إجراء الكثير من العمليات الزراعية ، **ويوجد نوعين رئيسيين من المناضد هما :-**

١. مناضد تستخدم كأحواض للزراعة وإنتاج أزهار القطف أو كمكان دائم لنباتات الأمهات فى كثير من أنواع نباتات الأصص .
٢. مناضد تستخدم فى رص نباتات الأصص ، ويكون إرتفاعها حوالى ٧٥ سم عن أرضية الصوبة وعرضها ١٣٥-١٨٠ سم وبطول الصوبة أو وفقاً لحاجة المشتل ، وترص عليها الأصص بطريقة تسمح بالوصول إلى كل إصيص بسهولة .

هذا وقد تزرع المحاصيل الزهرية أو أمهات نباتات الأصص فى أرضية الصوبة مباشرة ، وفى هذه الحالة تقسم الأرضية إلى أحواض تفصلها مشايات أو طرق أسمنتية خشنة السطح. كذلك قد ترص الأصص على أرض الصوبة مع مراعاة أن يفرش تحتها شرائح من البلاستيك تمنع الجذور من الخروج عبر الثقب فى قاع الأصيص و اختراق التربة فى أرضية الصوبة.

⬅ وسوف نتناول بالدراسة أنواع الصوب المغطاة بالبلاستيك باعتبارها أكثر أنواع الصوب انتشاراً تحت ظروف الزراعة المحمية في مصر .

وهناك العديد من العوامل التى تحكم نجاح الزراعة تحت الصوب وأهمها الموقع – عدد الصوب وحجمها – المحاصيل المحمية ... إلخ .

الشروط العامة التى تراعى عند إنشاء البيوت المحمية :

١ ـ اختيار الموقع

عند اختيار موقع لإنشاء مشروع الصوب يجب ان تتوفر فيه الإعتبارات التالية :-

أ – أن يكون الموقع قريباً من طرق المواصلات.

ب – توفر مصدر جيد للمياه.

ج – أن تكون التربة جيدة الصرف قليلة الملوحة.

د – توفر الأيدى العاملة المدربة بمنطقة إنشاء الصوب.

هــ – توفر مصداة الرياح لحماية الصوب من الرياح الشديدة.

٢ ـ اختيار الاتجاه المناسب لإقامة الصوب

إن الصوب تكون غالباً مستطيلة الشكل ــ لذلك يجب أن يكون إنشاء البيت بحيث يسمح بدخول أكبر كمية ممكنة من أشعة الشمس طوال موسم الزراعة من على جانبى البيت ، حيث أنها من أهم العوامل لنمو النباتات خلال موسم الشتاء ويفضل الاتجاه من الشمال إلى الجنوب.

٣ ـ إعداد الموقع

يجب أن تتم الخطوات التالية عند إعداد الموقع الخاص بالصوب وهى :–

أ – حرث وتسوية الأرض جيداً قبل الإنشاء حتى يمكن التخطيط لموقع الصوب.

ب – عمل جميع التوصيلات اللازمة للرى والصرف والكهرباء.

ج – يمكن انشاء وسائل التبريد والتدفئة ومعدات التهوية إذا توفرت الإمكانات لذلك.

د – يجب أن تتوسط مبانى الإدارة ومخازن مستلزمات الإنتاج ومحطات التعبئة ومراكز الخدمة وإعداد بيئات الزراعة مركز الموقع.

٤ ـ عدد الصوب المستخدمة

وجد بالدراسة أنه كلما زاد عدد الصوب المزروعة قلت تكلفة الإنتاج وتكون الربحية أكثر ، حيث أن أي منتج يحتاج إلى منشآت إضافية لازمة للزراعة ومنشآت تجميع وتسويق المحصول وإسكان العاملين بالإضافة إلى تشغيل العمالة بكفاءة كاملة تحت ظروف الأعداد الكبيرة من الصوب. أما فى حالة انتاج الشتلات سواء للخضر أو الفاكهه أو الزينة فيمكن استخدام عدد أقل من الصوب.

٥ ـ حجم الصوب المستخدمة

لهذا العامل أهمية كبيرة في الإنتاج ، حيث يرتبط حجم الصوبة بنوع المحصول المنزرع بها ، حتى تصبح تكلفة التشغيل أكثر اقتصادية .

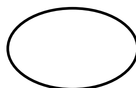
<u>**ومن الصوب الشائعة الاستعمال في مصر ما يلى :–**</u>

أ – صوب ذات أبعاد ٨.٥–٩م عرض و٦٠م طول و٣.٢م إرتفاع (مساحة فى حدود ٥٠٠ م٢).

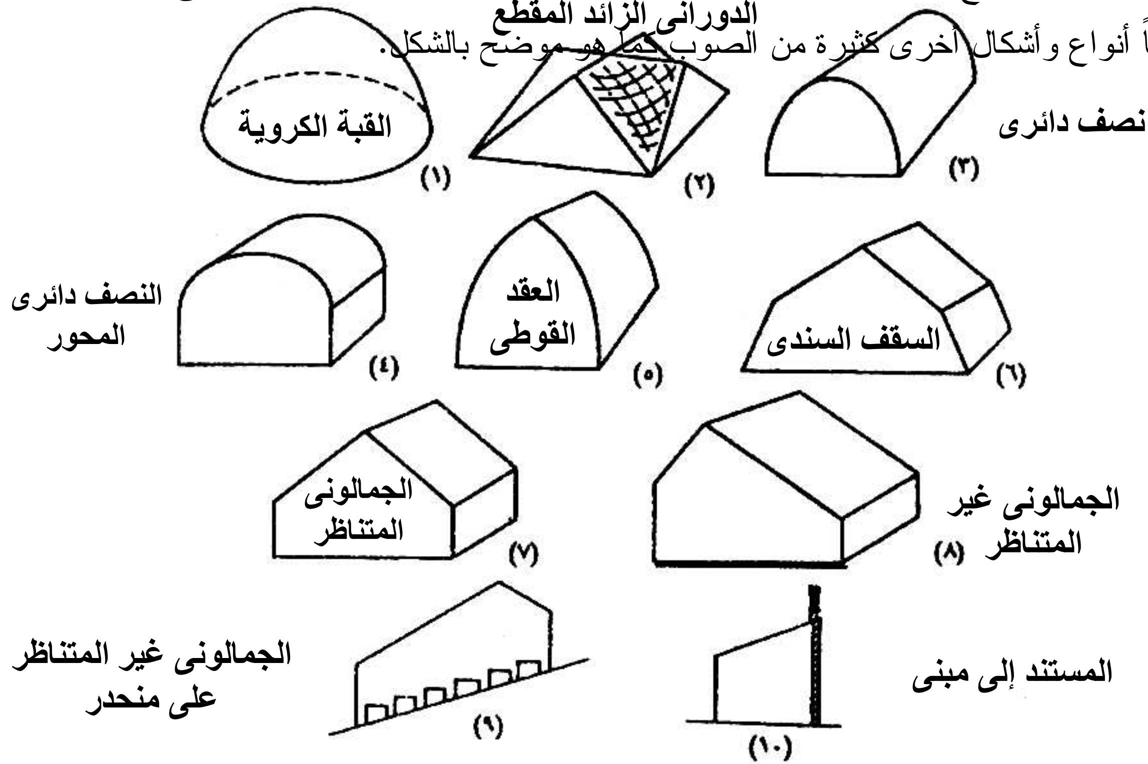
ب – صوب ذات أبعاد ٦م عرض و٤٠م طول و٢.٢–٢.٨٥م إرتفاع (صوبة إقتصادية ٢٤٠م٢).

ج – صوب ذات أبعاد ٨.٥م عرض و٤٠م طول و٣.٢م إرتفاع (مساحة فى حدود ٣٥٠ م٢) .

د – صوب متعددة على مساحات مختلفة يتم تصنيعها إما من الحديد أو الخشب ولكنها تحتاج لإمكانات عالية.



وهذه الأنواع من الصوب من ذوات الشكل نصف الدائرى أو النصف اسطوانى علماً بأنه يوجد أيضاً أنواع وأشكال أخرى كثيرة من الصوب كما هو موضح بالشكل.



شكل يوضح الأشكال الهنسية للبيوت المحمية

وغالباً ما تحتوى مشاريع الزراعة المحمية الكبيرة الحجم على الأنواع السابقة من الصوب ، **وعادة ما يقسم المشروع حسب حجم الصوب إلى ما يلي :**

أ – ٤٠ % صوب مفردة كبيرة بمساحة ٣٥٠ – ٥٠٠ م٢ تقريبا.

ب – ٢٠ % صوب مفردة متوسطة بمساحة ٢٤٠ م٢ تقريبا.

ج – ٤٠% صوب منخفضة بمساحة ١٦٠ م٢ تقريبا.

هذا مع الأخذ في الاعتبار أثناء الإنشاء تخصيص جزء من الصوب المتوسطة أو الصغيرة (٣–٥ صوب) لإستعمال كمشاتل لزراعة باقى الصوب حسب حجم المشروع .

يفضل في موقع الصوب :

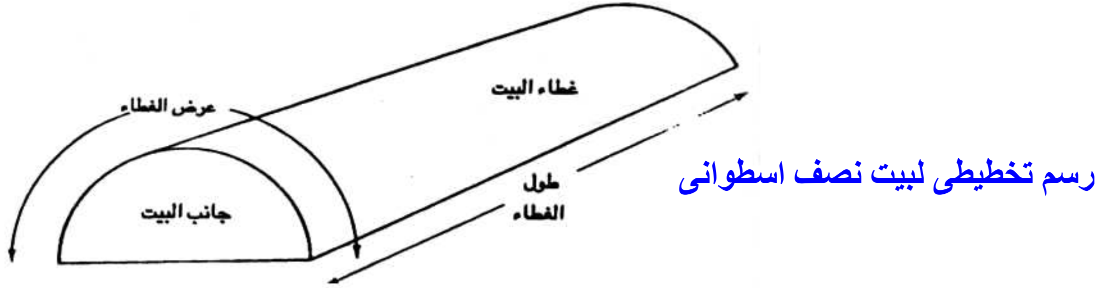
* أن يكون بجانبه مساحة من الأرض لزراعتها بالطرق الحديثة للرى بالتنقيط
* يفضل أن يكون هناك أيضاً مساحة من الأرض تصلح للتوسع في الإنشاءات ، ويجب ألا تقل مساحة الأرض التى يمكن استغلالها في هذين الغرضين عن ٧٠ ./. من مساحة الأرض الكلية .

<u>نوع الهيكل الذى تصنع منه الصوب :</u>

١ – هياكل خشبية . ٢ – هياكل من الألمونيوم .

٣ – هياكل من الحديد المجلفن .

يفضل أن يكون هيكل الصوب البلاستيكية من الحديد المجلفن وأحياناً يكون من الخشب كما تصنع هياكل الصوب عادة إما على شكل مفرد ، أو مزدوجة أو متجمعة مع بعضها ، كما فى شكل.



رسم تخطيطى لبيت نصف اسطوانى



رسم لمجموعة من البيوت المتلاصقة

<u>تعتبر الصوبة ذات الأقواس من أكثر الطرز انتشارا تحت الظروف المصرية للأسباب التالية:-</u>

١ – أمكانية استخدام مواد متعددة منتشرة فى البيئة مث البامبو او المواسير الحديد.

٢ – بساطة التصميم والتركيب.

٣ – السماح بنفاذ الضوء.

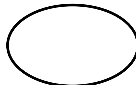
٤ – مقاومة الرياح.

٥ – زراعة المحاصيل غير المحدودة.

٦ – امكانية استخدام وسائل التبريد والتدفئة والتهوية.

وفيما يلي وصف مختصر لهذين النوعين من الصوب .

<u>أولا: الصوب المتوسطة</u>



وهى أصغر انواع الصوب ويكون عرضها ٦ م × ٢ م ارتفاع × ٤٠ م طول وذلك لتلافى سوء التهوية . والهيكل من المواسير المجلفنة بقطر ٠.٥ بوصة وبالتالي يمكن تشكيلها بسهولة . يتم رسم نصف دائرة على الأرض ويدق عليها أوتاد قصيرة أو يستعمل قضيب على شكل نصف دائرة وتقوس عليها المواسير بعد أن تملأ بالرمل ، وتعتبر هذه الصوب مناسبة لإنتاج المحاصيل مثل الفلفل والباذنجان بدون تربية رأسية كما تناسب إنتاج الشتلات .

ثانيا: الصوب الكبيرة (القياسية)

وهى الأكثر انتشاراً في مصر وتتكون من :

(١) **الأقواس** : يتكون الهيكل المعدنى للصوبة من مجموعة من الأقواس مثبتة ببعضها بواسطة وصلات متداخلة لتفادى استعمال المسامير والصواميل وذلك لسهولة الفك والتركيب ، ويتكون كل قوس من ٤ أجزاء ليسهل توصيل القوس بالمدادات وحمالة حامل المحصول ، وتصنع الأقواس عاد من الصلب المجلفن على الساخن من الداخل والخارج ، وعادة ما تكون المواسير المستخدمة بقطر ١.٥-٢ بوصة وسمك الجدار ١.٥مم وذات مقطع مستدير أو بيضاوى . والمسافة بين القوس الأول والثاني وكذلك بين الأخير وقبل الأخير تكون من ١.٥-٢م وفقاً لعرض الصوبة ، والمسافة ما بين باقي الأقواس وبعضها ٢.٥م.

وأبعاد الصوبة عادة تكون :

عرض الصوبة	ارتفاع الصوبة	ارتفاع القوس بعد ٥٠ سم من جدار الصوبة
٨,٠ م	٣,٢٢ م	١,٧٠ م
٨,٥ م	٣,٢٧ م	١,٧٠ م
٩,٠ م	٣,٣٠ م	١,٧٠ م

(٢) **المدادات** : يوجد بهيكل الصوبة ٥ مدادات لتثبيت الأقواس ببعضها البعض وتدعيم الهيكل حتى تأخذ شكلها النهائي وعادة ما تكون من مواسير صلب مجلفن قطر ٣٢ مم وسمك الجدار ١.٥ مم وموزعة كالتالي : عدد ٢ مداد أرضي وحاليا يتم الإستغناء عن المداد الأرضى بدق ماسورة ذات قطر أكبر يركب بها مباشرة



القوس بعد تثبيتها بخرسانة ٣٠ ×٣٠ سم ، ٢ مداد جانبي ، ١ مداد رأسي في منتصف قمة الأقواس .

(٣) **الدعامات** : يتم التدعيم ما بين القوس الأول والثاني والأخير وما قبل الأخير عن طريق دعامات من المواسير الصلب المجلفنة من الداخل والخارج قطر ٣٢ مم وسمك الجدار في حدود ١.٥ مم بواقع ١–٢ دعامة بين المدادات الأصلية .

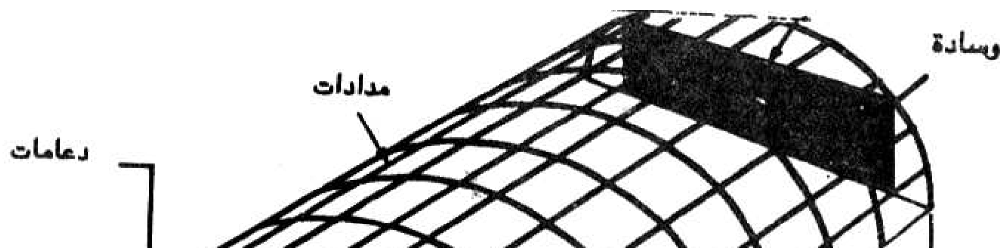
(٤) **حوامل المحصول** : يثبت في كل قوس عدا الأول والأخير مواسير حوامل المحصول من الصلب المجلفن من الداخل والخارج قطر ٣٢ مم وسمك الجدار حوالى ١.٥ مم وهى بارتفاع ٢–٢.٢٠ م عن سطح الأرض وهو نفس ارتفاع الباب الخارجى لسهولة اجراء عمليات الخدمة داخل الصوبة .

(٥) **الأبواب** : فى بداية ونهاية الصوبة باب بارتفاع من ٢–٢.٢٠ م وباتساع الصوبة وينفتح كلية إلى أعلى للتهوية ودخول الآلات ، كما يوجد باب صغير لدخول الأفراد ويكون عرضه حوالى خمس إلى سدس عرض الصوبة وبنفس ارتفاع الباب الرئيسي ، ويفتح للخارج عن طريق مفصلات جانبية مثبت بها مقبض للفتح والغلق وجميع الوصلات بالأبواب كبس مع تفادي أي لحامات .

(٦) **تدعيم القمرة والأبواب** : لمقاومة الرياح بمواسير قطر ٣٢ مم وسمك ١.٥ مم مجلفنة من الداخل والخارج ومقوسة بتقويس مناسب للخارج لكسر حدة الرياح عند اصطدامها بواجهتى الصوبة وذلك بواقع ٣–٥ دعامات للقمرة ٥–٦ دعامات للباب .

(٧) **أسلاك الشد والتربيط** : تستعمل لزيادة تدعيم هيكل الصوبة وإعداده كوسادة لحمل الغطاء البلاستيكي ويستعمل سلك الشد المجلفن (نمرة ١٠ أو ١٣) مع ضرورة الالتزام بعدد أسلاك الشد وهى ٢٤ فرع سلك للصوب من ٧.٥–٨ م وعدد ٣٢ سلك للصوبة عرض ٩ م ولتثبيت سلك الشد على الأقواس يستعمل سلك تربيط مجلفن نمرة ١٦ وذلك على جميع نقط التقاطع ما بين الأقواس وأسلاك الشد فيما عدا القوس الأول والأخير فيــشد عليها السلك مباشرة .

* أما عملية التركيب نفسها فيقوم بها أفراد ومهندسون مدربون على النواحى الفنية لتركيب الصوب كما فى الشكل التالى.



نماذج أخرى محلية من الصوب البسيطة

١ـ نموذج من الخشب

هيكل هذا النموذج من الخشب حيث تستخدم أشجار الكازورينا كأعمدة وتربط هذه الأعمدة من السقف بمراين من الخشب المستورد سمك ٥×٥×٧ سم ثم يتم عمل شبكة مزدوجة من السلك المجلفن (أسلاك طولية وعرضية على أبعاد ٤٠ سم من بعضها ، ليمر بينها غطاء البلاستيك كسقف للصوبة . وتبلغ نسبة فتحات التهوية بهذا النموذج إلى ٣٤ ./. وهو أعلى معدل للتهوية أمكن الوصول إليه تحت الظروف المحلية وتغطى جميع هذه الفتحات بشباك خاصة مانعة لدخول الحشرات .

كما يزود هذا النموذج بباب مزدوج لدخول الأفراد ، وهذا النوذج يغطى مساحة ٦٣٠م٢ ويصلح لإنتاج جميع المحاصيل التى نجحت زراعتها تحت الظروف المحلية نظراً لإرتفاعه إلى ٣.٥م من الوسط و٢.٥م من الجوانب .

٢ ـ نموذج من الحديد

هيكل هذا النموذج من حديد التسليح قطر ١٩ مم من ثلاثة أقواس متجاورة ومتداخلة وأعلى ارتفاع من الوسط ٢.٥م بينما ارتفاع الأقواس الجانبية ٢ متر وبلغت نسبة فتحات التهوية ٣٣



./. من الجوانب ومنطقتى اتصال الأقواس ببعضها على طول الصوبة ويغطى هذا النموذج مساحة ٦٧٥ م٢ ونظراً لارتفاعه المحدود فانه يصلح لإنتاج الشتلات والمحاصيل الغير مرباه تربية رأسية وأيضاً غطيت جميع فتحات التهوية بشباك خاصة مانعة لدخول الحشرات مع باب مزدوج للأفراد .

مميزات هذه النماذج

١- تصنيعها بالكامل من خامات محلية متوفرة .

٢- ذات حجم كبير وتغطى مساحة كبيرة .

٣- كمية البلاستيك المستخدمة بالنسبة للمتر المربع أقل من الأرض المزروعة .

٤- منخفضة التكاليف (حوالى ثلث تكلفة الصوبة المنتشرة في مصر) .

٥- تمتاز بمعدلات تهوية عالية مم يقلل معدلات الإصابة بالأمراض .

٦- جميع فتحات التهوية مغطاة بشباك البولى بروبلين المانعة لدخول الحشرات مما يقلل من فرص الإصابات الفيرسية مع ندرة تواجد الحشرات بالداخل .

٧- قلة استخدام المبيدات خاصة الفطرية والحشرية لأدنى درجة ممكنة .

٨- تصلح هذه النماذج تماماً لاستخدام أسلوب المقاومة البيولوجية الحديث مما يمكننا من الدخول في إنتاج محاصيل الخضر طبقاً للمواصفات القياسية للسوق الأوربية المشتركة.

أنواع الأغطية المستخدمة فى تغطية الصوب

توجد أنواع من الأغطية يمكن استعمالها في تغطية الصوب وهى :

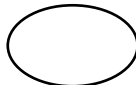
١- الزجاج .

٢- الفيبرجلاس .

٣- البلاستيك بأنواعه وأكثرها استخداماً البولى إثيلين .

ومن المعروف أن أغلاها سعراً هو الزجاج يليه الفيبرجلاس ثم البلاستيك.

الاعتبارات التى يجب مراعاتها في الأغطية المستعملة



أ) قلة نفاذية الغطاء للأشعة فوق البنفسجية :

تؤدى الأشعة فوق البنفسجية المباشرة إلى إصابة النباتات داخل البيت بأضرار لفحة الشمس كما أنها تؤثر على عمر البلاستيك ويعتبر الزجاج غير منفذ والفيبرجلاس قليل النفاذية بينما يعتبر البلاستيك الشفاف منفذاً ، ويتميز الفيبرجلاس عن غيره من الأغشية بأنه يعمل على تشتيت الأشعة الساقطة عليه وبالتالى يعمل على التوزيع الجيد للإضاءة داخل البيت كما أنه أكثر مقاومة للظروف الجوية وانخفاض درجة الحرارة أثناء التداول عن البلاستيك .

ب) نفاذية الغطاء للضوء :

يراعى أن يكون الغطاء منفذاً لأكبر قدر من الضوء وخصوصاً في المناطق الملبدة بالغيوم أو في أثناء فصل الشتاء ، ويعتبر الغطاء منفذ بدرجة مقبولة إذا كان معدل النفاذية للضوء يتراوح ٨٠-٩٠ ./. من كمية الإضاءة الكلية – ويعتبر الأغطية الثلاثة متقاربة من حيث النفاذية للضوء.

ج) نفاذية الغطاء للأشعة تحت الحمراء :

يعتبر هذا العامل من العوامل المهمة نظراً لأنه يقلل الحاجة إلى التدفئة ليلاً ، فكلما كان الغطاء قليل النفاذية للأشعة تحت الحمراء كلما كانت الصوبة دافئة ليلاً حيث لا يسمح الغطاء للأشعة تحت الحمراء المنبعثة على صورة حرارة من التربة بالنفاذ منه للخارج وبالتالى تحتفظ الصوبة بحرارتها الداخلية ، وفى هذا المجال يعتبر الزجاج أقل نفاذية للأشعة تحت الحمراء وخصوصاً المعامل بأكاسيد الحديد يليه أغطية الفيبرجلاس وياتى البلاستيك في المرتبة الثالثة . وينتشر إستعمال الأغطية البلاستيكية بكثرة في مصر وذلك لرخص ثمنها – وسهولة تشكيلها **رغم ذلك فلها بعض المشاكل مثل :**

- سرعة تلفها بفعل الحرارة عند أماكن اتصالها بهيكل الصوبة .
- تعرضها للتمزق بفعل العواصف الشديدة .
- يتكاثف الماء على الجدران من الداخل ليلاً . ورغم ذلك فإن هذا العيب يعتبر ميزة حيث أن الماء غير منفذ للأشعة تحت الحمراء وبالتالى يساعد على زيادة مقدرة البيت في الاحتفاظ بالحرارة أكثر أثناء الليل .

أنـــواع البلاســـــتيك

١- البولى إثيلين **PE**

٢- بولى فينيل كلوريد **PVC**

ويضاف عادة إلى الأغطية المصنعة من البولى إثيلين مادة خاصة لإمتصاص الأشعة فوق البنفسجية ، ولونه عادة أصفر .

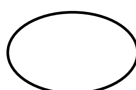
يمكن التمييز بين النوعين فيما يلي :

طريقة التعرف	البولى إثيلين PE المعامل	بولى فينيل كلوريد PVC
الطفو والاحتراق	يطفو على سطح الماء وعند احتراقه يعطى شعلة مضيئة جداً وللأبخرة رائحة الشمع	لا يطفو على سطح الماء وعند احتراقه يعطى شعلة شاحبة وللأبخرة رائحة حمض الأيدروكلوريك
السمك	١٠٠-٢٠٠ ميكرون	٢٠٠-٣٠٠ ميكرون
اللون	أصفر	أصفر
النفاذية للضوء	٨٨ ./.	٨٨ ./.
النفاذية للأشعة فوق البنفسجية	٨٠ ./.	٧٠ ./.
النفاذية للأشعة تحت الحمراء	٧٧ ./.	١٢ ./.
	منفذ للحرارة ليلاً	يحافظ على الحرارة ليلاً مما يقلل الحاجة للتدفئة

طرق استخدام البلاستيك

١- استخدامات فيلم البلاستيك في إنتاج الخضر :

- ✓ الزراعة الملش وذلك بتغطية التربة إما بالبلاستيك الأسود أو الأبيض **وذلك** :-
  - * لرفع درجة حرارة التربة .
  - * منع تبخر الماء من التربة لخفض الرطوبة النسبية ١٠-٥٠ ./. داخل الأنفاق أو الصوب البلاستيكية .
  - * مقاومة الحشائش .
- ✓ كما يوجد نوع آخر من البلاستيك مطلى باللون الفضى العاكس للأشعة والأسود بالجانب المواجة للتربة **وذلك** :-
  - ▪ لخفض درجة الحرارة في أشهر الصيف .
  - ▪ يقلل من تزهر الأملاح على سطح التربة .
  - ▪ الحصول على ثمار جيدة وخاصة مع المحاصيل الحساسة مثل الفراولة .
  - ▪ تساعد العوامل السابقة على تحسين وزيادة نشاط الكائنات الدقيقة بالتربة .



- زيادة خصوبة الأرض الزراعية .
- زيادة المحصول المبكر والكلى كماً ونوعاً .

✓ كما يمكن استخدام هذا النوع من البلاستيك أسفل الأنفاق البلاستيكية أو الصوب البلاستيكية ، وسمك هذا النوع حوالى ٤٠ ميكرون بعرض من ٩٠-١٥٠ سم والكيلو جرام يغطى ٣٠م٢ .

✓ ويتم فرده إما يدوياً أو آليا ويفضل فرده آليا لتوفر عدد العمال في اجراء هذه العملية ، كما أنها تكون بكفاءة أعلى من العمالة .

٢ـ استخدام البلاستيك في التغطية السطحية للنباتات

وهذا النوع منتشر أكثر في دول أوروبا الغربية وذلك لتغطية مساحات الخضر عقب زراعة البذور مباشرة من أواخر فبراير وحتى ابريل ، وقد أدى استخدام ذلك إلى التبكير في زراعة الخضر في الأراضى المكشوفة بالإضافة إلى تبكير الإنتاج . ويمكن أيضاً استخدام البلاستيك المثقب لتغطية بعض الزراعات للحصول على محصول مبكر ويختلف عدد الثقوب بالمتر المربع إما أن تكون ٥٠٠ أو ٧٥٠ ثقب/م٢ ، ويمكن استخدام هذا النوع من البلاستيك في مصر للحماية من البرد والتبكير في الزراعة لبعض محاصيل الخضر الصيفية (الخيار – الكوسة – البطيخ ــ الملوخية) وكذلك يمكن استخدامه في حماية الشتلات للعروات المبكرة . فيتم زراعة البذور في أخر يناير وتغطيتها بالبلاستيك لحمايتها من البرودة كما أنه يبكر في المحصول .

٣ـ الأنفاق البلاستيكية

يستخدم البلاستيك أيضاً في تغطية جميع أنواع الأنفاق البلاستيكية سواء الصغيرة أو الأنفاق الكبيرة كالأقبية .

٤ـ استخدام البلاستيك في تغطية الصوب البلاستيكية

يستخدم البلاستيك أيضاً في تغطية الصوب بأشكالها المتعددة وأكثرها شيوعاً هى ذات الأقواس (المقوسة) والهيكل وسيلة لوضع الغطاء عليه كى يعطى ثبات للصوبة من عوامل البيئة مثل الرياح والأمطار .



وتستخدم الصوب لأغراض متعددة منها : إنتاج الشتلات – زراعة بعض محاصيل الخضر الصيفية فى غير موعدها – التبكير في زراعة بعض المحاصيل الصيفية .

****

طرق التحكم البيئى



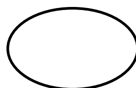
تعتبر نظم التبريد والتدفئة لا غنى عنها في بعض مناطق زراعة الصوب في الخارج ، فمثلاً تحتاج دول الخليج للتبريد صيفاً بينما تحتاج أوروبا للتدفئة شتاءاً ، أما في مصر فتقل الحاجة للتبريد أو التدفئة نظراً لأن جوها معتدل طول العام ما عدا بعض فترات من الليل ، ولذلك سنعطى هنا نبذة مختصرة عن طريق التبريد والتدفئة .

أولا : الإضاءة

يمكن فى الصوب المجهزة التحكم فى الإضاءة من حيث طول الفترة الضوئية أو شدة الإضاءة و نوعيتها.

١- يمكن زيادة عدد الساعات التى تتعرض لها النبات للضوء، وذلك عن طريق الإضاءة الصناعية حيث يتم تركيب لمبات على ارتفاع مناسب فوق النباتات بحيث تعمل على توفير الضوء لها لعدة ساعات (حسب الحاجة) بعد غروب الشمس. و توجد أجهزة أوتوماتيكية بسيطة تتولى توصيل الكهرباء للمبات فى وقت معين يتم تحديده مسبقا (عند غروب الشمس مثلا) ، ثم إطفائها بعد مرور عدد معين من الساعات .

٢- أما شدة الإضاءة فيمكن تقليلها بتركيب ستائر ذات درجات مختلفة من النفاذية للضوء، وذلك أعلى النباتات أو على جوانب الصوبة. و تكون هذه الستائر عادة متحركة بحيث يمكن تعديل شدة الإضاءة فى أي وقت حسب الحاجة. كذلك يمكن زيادة شدة الإضاءة بتركيب لمبات أعلى النباتات (خاصة فى الظروف الخارجية السيئة كالغيوم و الأمطار) وتوجد عدة أنواع من اللمبات التى تستخدم لهذا الغرض، و تختلف هذه اللمبات عن بعضها من حيث نوعية الضوء الذي تعطيه (طول الموجات الضوئية) و شـــدته. و من



أهم أنواع اللمبات المســتخدمة : اللمبات العادية، و لمبات الفلوريسنت، ولمبات الزئبق و لمبات الصوديوم.

وبصفة عامة يعاب على إستخدام اللمبات أنها تؤدى إلى رفع درجة الحرارة، مما يؤدى بالتالي إلى ضرورة إستخدام وسائل التهوية المناسبة .

ثانيا: طرق التبريد

١ـ التبريد بالماء (الضباب)

وهذا النظام يؤدى إلى:

(أ) خفض درجة حرارة الهواء .

(ب) زيادة نسبة الرطوبة الجوية إلى ٧٠-٨٠ ./. مما يساعد على إجراء عملية التلقيح والإخصاب في النباتات .

(ج) يمد النباتات ببعض احتياجاتها المائية .

- ويتم في هذه الطريقة دفع الماء بواسطة الضخ في شابير خاصة تحت ضغط مرتفع لا يقل عن ٤ كجم/سم٢ في أنابيب تثبت أعلى النباتات ليخرج الماء على شكل رذاذ دقيق جداً مثل الضباب ، وتزداد كفاءة هذا النظام كلما كانت الرطوبة النسبية منخفضة داخل الصوبة .

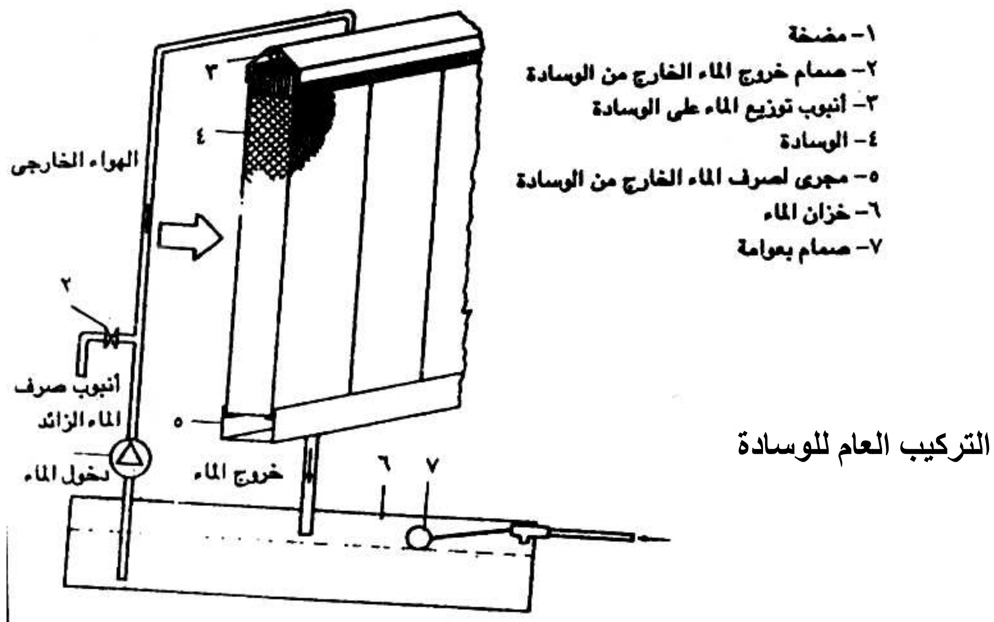
ويوضح الجدول التالي العلاقة بين الرطوبة النسبية ومقدار الخفض في درجة الحرارة :

درجة الحرارة	الرطوبة النسبية			
	./. ٣٠	./. ٥٠	./. ٧٠	./. ٩٠
درجة الحرارة داخل الصوب	٤٠ °م	٤٠ °م	٤٠ °م	٤٠ °م
درجة الحرارة بعد التبريد	٢٥,٣	٣٠,٤	٣٤,٨	٣٨,٦
مقدار الخفض في درجة الحرارة	١٤,٧	٩,٦	٥,٢	١,٤

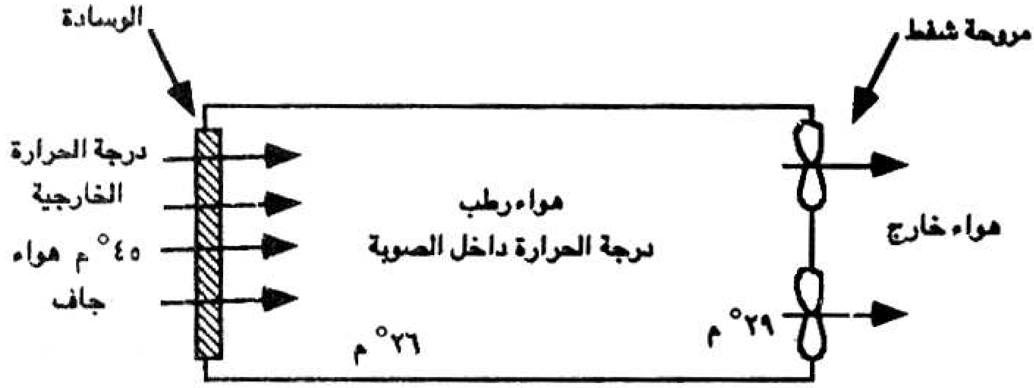
٢ـ التبريد الميكانيكي بمبردات الهواء

ويعتمد هذا النظام على فكرة المبرد الصحراوي ، حيث توضع وسادة مملوءة ببعض المواد السليولوزية أو نشارة الخشب وحديثاً تستخدم وسائد من ورق سليلوزي معرج ومشبع بأملاح غير ذائبة وبمواد تزيد من صلابة الورق مع بعض المواد التى تساعد على البلل ، وتستخدم هذه الوسائد لمدة ١٠ سنوات أو أكثر داخل مستطيل معدنى على إطار ، ويسقط عليه من أعلى المياه بصفة مستمرة أثناء التشغيل من خلال مضخة بعوامة حتى لا تزيد كمية الماء المتساقط عن الحاجة ، وتركب هذه الوسائد في أحد جوانب الصوبة – ثم يوضع في الجانب الآخر مروحة لشفط الهواء من داخل الصوبة مركب عليها منظم لضبط درجة الحرارة المطلوبة . وعندما يتم تشغـــيل المروحة فإنها تقوم بسحب الهواء من داخل الصـــوبة فيحدث تفريغ داخلى يندفع على أثره الهواء المحـــمل بالرطوبة من خلال الوســـادة وبالتالى يعمل على خفض درجة الحرارة داخل الصوبة ويعيب هذا النظام وجود إختلاف في درجة حرارة التبريد بجانب الوسادة عنه في نهاية الصوبة عند المروحة بل لا يقل عن ٣–٤ هم ، كما أن تكلفـــته عالية تحت ظـــروف مصر ويحسن استخدامه في صوب المشاتل فقط ، حيث يؤدي إلى خفض درجة الحرارة داخل البيت عن الجو الخارجي بحوالى ٦–١٤ هم تقريباً .

هذا ومن المعروف أن درجة الخفض في الحرارة داخل الصوبة تتوقف على معدل سحب الهواء من الصوبة ومساحة مسطح الوسائد المبللة بالماء كما بالشكل التالى.



التركيب العام للوسادة



مكان الوسادة والمروحة وإختلاف درجات الحرارة داخل وخارج الصوبة

ثالثا: مصادر التدفئة

١- أشعة الشمس :

تعتبر أشعة الشمس هى المصدر الرئيسي للتدفئة في البلاد ذات الجو المعتدل حيث تسقط الأشعة نهاراً فتنفذ من غطاء الصوبة إلى الداخل وتعمل على تدفئتها ورفع درجة الحرارة داخل الصوبة ، أما في الليل فتؤدى الأشعة المختزنة في التربة إلى التدفئة حيث تخرج في صورة أشعة تحت حمراء طويلة الموجة ، ولكنها تنفذ أيضاً من خلال الغطاء إلى خارج الصوبة مما يعمل على خفض درجة حرارة الصوبة . وتختلف درجة النفاذية حسب نوع الغطاء الخارجى كما أسلفنا سابقاً .

ويمكن رفع درجة حرارة الصوبة ليلاً وذلك بغطاء إضافي من البلاستيك يفصل عن الداخلى بطبقة مملوءة بالهواء تعمل كعازل بين الجو الخارجي والداخلي . ولكن لهذه العملية عيوبها مثل قلة الضوء الذي ينفذ إلى داخل البيت بنسبة لا تقل عن ١٠ ./. تقريباً في معظم أنواع الأغطية .

٢- التدفئة بالماء الساخن وأنابيب البخار

حيث يتم تسخين الماء أو البخار في غلايات خاصة ، ثم يدفع الماء أو البخار إذا كان التسخين حتى ١٠٢هم من خلال مضخات خاصة إلى أنابيب ثانوية موزعة داخل الصوبة حيث يتم تسخين الأنابيب فتشبع الحرارة إلى الجو الداخلى للصوبة ، وتؤدي إلى رفع درجة حرارتها

حتى الحد المطلوب، ويمكن التحكم في التشغيل بتركيب ثرموستات على المضخة بحيث إذا انخفضت درجة حرارة الماء أو تكثف البخار يعود مرة ثانية إلى الخزان ويتم التشغيل ذاتياً أو أتوماتيكياً لرفع درجة حرارة الماء مرة ثانية لتظل دائماً في حدود ٨٠–٨٥هم ، وتصنع مراجل التدفئة في البيوت عادة إما من الحديد والصلب أو الحديد المصبوب – ويعبر عن سعته بقوة حصان واحد وهى تساوى مقدار الحرارة الناتجة من المرجل بمقدار ٣٣٤٧٥ وحدة بريطانية (B.T.U) لكل ساعة .ويتوقف حجم المرجل المستعمل على حسب حجم الصوبة ويمكن القول أن مرجل قوته ٢٠٠ حصان يمكنه رفع درجة حرارة صوبة مقدارها ٥٠٠٠ م٢ بحوالى ٢٥ هم تقريباً ويجب أن يحترق وقود المرجل احتراقاً تاماً بواسطة مرور تيار من الهواء عند مكان الوقود .

٣ـ التدفئة باستعمال الهواء الساخن

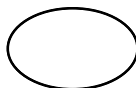
حيث يستعمل في الصوب البلاستيك بصورة أكبر وذلك باستعمال الغاز الطبيعي أو النفط أو الفحم الحجرى حيث يسخن الهواء خارج الصوب البلاستيكية ثم ينقل بواسطة مضخات إما في أنابيب بلاستيكية مثقبة أعلى مستوى النباتات فيوزع الهواء بصورة متجانسة حول النباتات أو قد تستعمل أيضاً في تدفئة التربة وذلك بضخه في أنابيب مدفونة تحت سطح التربة .

٤ـ التدفئة بالطاقة الشمسية

ويعتمد هذا النوع من التدفئة على امتصاص أشعة الشمس على ألواح سوداء تقوم بتسخين الماء ورفع درجة حرارته نهاراً ثم تتجمع في خزانات وتستعمل بإمرارها ليلاً على صورة غشاء رقيق فوق الصوبة فتحافظ على درجة الحرارة الداخلية للصوبة وتمنع تسربها ويمكن خلط الماء الدافئ بمياه بئر جوفيه والتى تكون درجة حرارتها من تحت الأرض دافئة ليلاً ، أي أن الاعتماد في التدفئة هنا يرجع إلى المحافظة على درجة الحرارة المنبعثة من التربة ليلاً بداخل الصوبة دون أن تتسرب إلى الخارج أي بعزلها عن الجو الخارجي .

رابعا: وسائل التهوية

يجب أن تكون هناك تهوية وتجديد للهواء داخل البيت المحمى باستمرار وذلك للمحافظة على مستوى ثانى أكسيد الكربون اللازم لعمليات التمثيل الضوئي ثابتاً باستمرار ، على الأقل خلال فترة النهار **وتتم التهوية بعدة طرق :**



١- تتم التهوية في الصوب البلاستيك وفى المناطق المعتدلة مثل مصر بصفة خاصة بعمل فتحات جانبية وعلوية بين طبقات البلاستيك تفتح يدوياً أو بواسطة أوناش خاصة لذلك ، بالإضافة إلى فتح الأبواب أثناء النهار في حالة عدم وجود رياح فيخرج الهواء الساخن من الفتحات العلوية ويدخل الهواء البارد من الفتحات الجانبية – ويمكن تركيب ونش في بداية الصوبة يقوم عند تشغيله بفتح وغلق هذه الفتحات حسب الحاجة وذلك بواسطة الأسلاك المتصلة بفتحات التهوية .

٢- قد يستعمل نظام الوسادة والمروحة pad and fan المشار إليه سابقاً في نظم التبريد في التهوية وتجديد هواء الصوبة باستمرار حيث يعطى تنظيماً جيداً لدرجات الحرارة والتهوية في نفس الوقت .

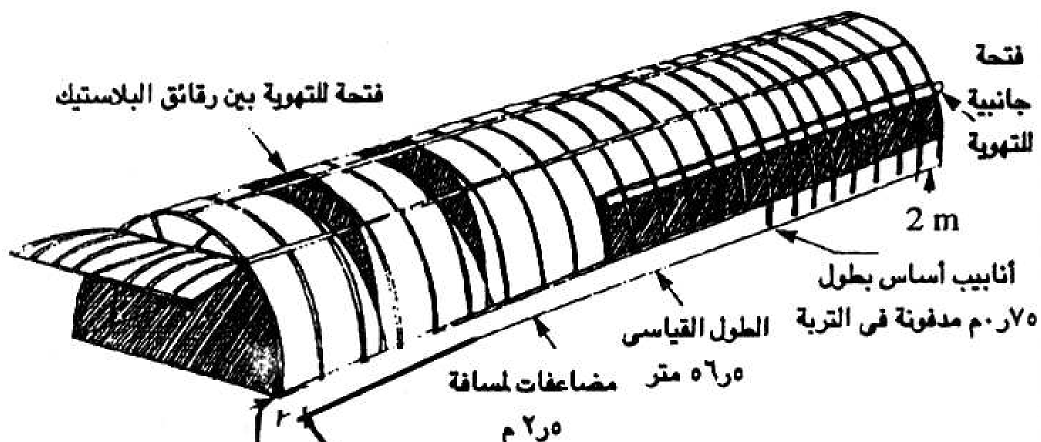
٣- استعمال مراوح شفط تسحب الهواء الساخن من داخل الصوبة فيحل محله هواء جديد من خارج الصوبة ، ولكن قد يحدث من هذا النظام مشكلة خصوصاً في أشهر الخريف والشتاء في مصر عندما تكون درجة الحرارة الخارجية باردة فعند سحب الهواء يدخل الهواء البارد ويؤثر على التلقيح وعقد الثمار .

وتحقق التهوية الفوائد التالية:

أ – تعمل التهوية على خفض درجة الحرارة بسرعة داخل البيوت المحمية فتقل بذلك احتياجات التبريد ، وقد يمكن الاستغناء عنها كلية .

ب – يؤدى تجديد هواء البيت إلى المحافظة على التركيز الطبيعي لغاز ثانى أكسيد الكربون حول النباتات مما يساعد على انتظام نموها .

ج – يعمل على تقليل انتشار الأمراض الفطرية داخل الصوبة حيث يمنع نسبة الرطوبة من الارتفاع الذى يساعد على انتشار الأمراض الفطرية .



أنواع مختلفة من فتحات التهوية

خامسا: الرطوبة النسبية داخل الصوب البلاستيكية

يؤدى تبخر الماء من سطح التربة ومن النباتات إلى زيادة الرطوبة النسبية داخل البيوت المحمية مما يستلزم سرعة التهوية للحد من انتشار الأمراض **ويمكن الحد من ارتفاع نسبة الرطوبة داخل الزراعات المحمية عن طريق :**

١ – استخدام أغطية التربة .

٢ – الاهتمام بعملية الري وترشيد استخدام المياه .

٣ – إجراء عملية التهوية بكفاءة .

الرى فى الصوب

تختلف طريقة الرى المتبعة فى الصوب تبعا لمساحتها والغرض الذي تستخدم فيه الصوبة (إكثار الإنتاج) **وذلك كما يلي :**

أ- الصوب صغيرة المساحة:

يتم ريها يدويا بإستخدام كنكات الرى أو خراطيم مركب عليها رشاشات .

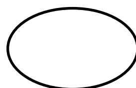
ب- الصوب الكبيرة:

١- المخصصة لإجراء عمليات التكاثر الخضرى بالعقل أو غيرها فتتم عملية الرى بإستعمال طريقة الضباب أو الرذاذ **Mist irrigation** .

٢- فى حالة الإنتاج تستعمل طريقة الرى بالتنقيط وخاصة فى حالة انتاج الخضروات.

٣- يمكن أيضا فى حالة نباتات الأصص و كذلك أزهار القطف استعمال طريقة الرى بالرش.

٤- ويمكن أيضا استخدام البشابير المتحركة وهى طريقة معدلة للطريقة السابقةوذلك فى الصوب ذات الإمكانات العالية .



****

تعقيم التربة



تعتبر عملية التعقيم من العمليات الأساسية في الزراعات المحمية ، نظـرا لتكـرار زراعـة المحصول الواحد أكثر من مرة في نفس الأرض ، وبالتالي تزداد نسبة مسببات الأمراض الموجـودة في التربة مثل النيماتودا والفيوزاريوم ومسببات أعفان الجذور .

والغرض من التعقيم بصفة عامة هو :

١. التخلص من بذور الحشائش.

٢. التخلص من مسببات الأمراض الكامنة في التربة.

٣. الحصول على أعلى عائد من المحصول المنزرع إذا توفرت مسببات وعوامل الإنتـاج الجيدة الأخرى.

أولا : الطرق غير الكيماوية

١ـ التعقيم بالإشعاع الشمسي

وهذه الطريقة تصلح في المناطق التي تكون درجة الحرارة فيها مرتفعة خلال اشـهر يوليـو وأغسطس وتجرى كالاتى :

١. تروى الأرض جيدا في شهر يوليو وتترك حتى تصبح مستحرثة ، ثم تحرث بعمق ١٥-٢٠سم .



٢. تغطى بطبقة من البلاستيك الشفاف سمك ٦٠-٨٠ ميكرون ، وتترك مغطاة لمدة ٤-٦ أسابيع ، مع ترك مسافة ضيقة بين شرائح البلاستيك للمرور من خلالها . ويلاحظ أن درجة حرارة التربة ترتفع تحت البلاستيك إلى حوالي ٦٠م وخصوصا في الجو الحار .

٣. بعد فترة التغطية يرفع البلاستيك وتحرث الأرض وتجهز للزراعة وخصوصا فى الجو الحار .

٤. كلما طالت مدة التغطية كلما كانت النتائج أفضل ، وخصوصا إذا ظلت التربة رطبة طوال مدة التغطية

من مزاياها :-

قلة التكلفة ، وتقضى على معظم الحشائش الحولية وبعض المعمرة وخصوصا إذا كانت قد بدأت في الإنبات بعد الرية الأولى ، كما أنها تقضى على بعض مسببات الأمراض ماعدا الفيوزاريوم وبعض أنواع النيماتودا ، ولكنها تقضى على مسببات الاعفان .

ومن عيوبها :

أ . تذبذب درجة الحرارة بالتربة أثناء الليل والنهار .

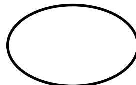
ب . تعطيل الأرض خلال شهور الصيف ومن حسن الحظ أن الصوب لا تزرع فى مصر صيفا .

ج . لا تقضى نهائيا على الأمراض الكامنة في التربة

د . يجب أن تجرى هذه العملية سنويا

٢ـ التعقيم بالبخار

ـ وفى هذه الطريقة يمكن استخدام المراجل البخارية المستعملة أحيانا في تدفئة الصوب. يتم دفع بخار الماء في خراطيم بلاستيكية مثقبة توضع تحت سطح التربة على عمق حوالي ٢٠ سم بعد أن تكون التربة مستحرثة ومغطاة بالبلاستيك . ويتم ضخ البخار لمدة ٦-٨ ساعات حتى تصل درجة حرارة التربة إلى حوالي ٧٠-٧٥ م في الـ ١٠ سم الأولى من سطح التربة ، وتظل ثابتة على هذه الدرجة لمدة ٣٠ دقيقة على الأقل ، حتى يمكن القضاء على معظم بذور الحشائش ومسببات الأمراض الكامنة في التربة .



ـ هذا ويمكن أن تتم عملية التعقيم بالبخار اتوماتيكيا في المساحات الكبيرة بواسطة جرار يحمل مرجل بخاري ويجر خلفه محراث يقوم بالحرث ثم حقن البخار ثم يفرش بلاستيك للتغطية فوق البخار مباشرة . هذا ومن المهم أن تكون التربة رطبة أثناء المعاملة لان الماء موصل جيد للحرارة بينما التربة الجافة عازلة .

ـ وتقضى هذه الطريقة على معظم مسببات الأمراض وبذور الحشائش كما أنها تحافظ على بعض الكائنات النافعة في التربة .

ومن عيوب هذه الطريقة :

١. ارتفاع التكلفة عن الطريقة السابقة .
٢. ضرورة أجراؤها سنويا .

ومن مزاياها :

١. غير سامة للإنسان والحيوان .
٢. تحتاج إلى وقت قصير للمعاملة مقارنة بالتعقيم الشمسي .
٣. تقضى بدرجة اكبر على مسببات الأمراض الكامنة فى التربة .

ثانيا : التعقيم بالطرق الكيماوية

١ـ استعمال البازاميد :

ـ وهو عبارة عن حبيبات تتسامى عندما توضع على درجة حرارة أكثر من ٦°م وأحسن معدل عند ٢٠-٢٥°م حيث تزداد درجة التسامي لها .

الطريقة :

١. تروى الأرض وتترك حتى تصبح مستحرثة ثم تحرث على ان يكون بها نسبة كافية من الرطوبة .
٢. ينثر البازاميد على سطح التربة بمعدل ٤٠-٦٠ جم لكل ١ م٢ .
٣. ترش الأرض بالماء ثم تسوى بسرعة حتى يختلط المبيد بالتربة جيدا .
٤. تغطى بالبلاستيك وتترك مغطاة لمدة أسبوع .
٥. يرفع البلاستيك من فوق سطح التربة وتترك للتهوية لمدة ١٠-١٥ يوم .



ــ وتؤدى المعاملة بهذه الطريقة إلي القضاء على الحشائش ومعظم مسببات الأمراض والبكتريا الكامنة في التربة .

عيوب التعقيم بالبازاميد

ــ هي نفسها عيوب طريقة البروميد من حيث ارتفاع التكلفة علاوة علـــى خطورتهـــا علـــى الإنسان.

* ويمكن إجراء التعقيم مرة كل ٢-٣ سنوات بالتبادل مع التعقيم الشمسي وهاتان الطريقتـــان هما الشائعتان للتعقيم في مصر .

٢ـ التعقيم بالفورمالدهيد

ــ حيث ترش التربة بمادة الفورمالدهيد بتركيز ٠.٥٪ رشا جيدا حتى تصل إلى مرحلة البلل ، ثم تغطى بالبلاستيك لمدة أسبوع ، وبعد ذلك يرفع البلاستيك وتترك للتهوية لمـــدة ١٠-١٥ يوم بعدها تصبح صالحة للزراعة .

ــ هذا وهناك الكثير من الكيماويات التي تستخدم في تعقيم التربـــة مثـــل الكلـــورو بكـــرن ، السيستان ، والفابام ، الفورلكس ، تميك ، والفايديت.

ــ وبصورة عامة يجب غمر الأرض بالماء جيدا للتخلص من الآثـــار الســـامة للكيماويـــات المضافة . ويجب ترك التربة بعد المعاملة بالمواد الكيماوية للتهوية لمدة لا تقل عـــن ١٠-١٥ يوم حسب موسم التعقيم ، فتقل المدة في الجو الحار ، وتزيد في الجو البارد ، وكـــذلك حسب نسبة الرطوبة في التربة ، فاعتدال الرطوبة يقلل المدة ، وزيادتها تطيل المدة .

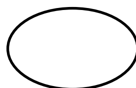
ــ هذا وإذا كانت الأرض تزرع لأول مرة يفضل عدم أجراء عملية التعقيم لتقليل التكلفة .

ــ يجرى بعد التعقيم بالمواد الكيماوية اختبار لمعرفة مدى صلاحية التربة للزراعة .

اختبار صلاحية التربة للإنبات

١. تؤخذ عينة من التربة المعقمة وتوضع في أناء للزراعة .
٢. تؤخذ عينة أخرى من التربة غير معاملة في إناء آخر ، ثم يوضع في كلا الإنـــاءين بذور الخس أو الفاصوليا وتروى بالماء .
٣. إذا تم الإنبات في كلا الإناءين في وقت واحد تكون التربة المعقمة صالحة للزراعة .
٤. إذا تأخرت التربة المعقمة في الإنبات تترك الأرض عدة أيام أخرى للتهوية ثـــم يـــتم تجهيزها للزراعة .

تطهير البذور وأوساط الزراعـــة



* يفضل أن تطهرالبذور قبل الزراعة لحماية البادرات .

* يفضل أن تطهر مهاد البذرة صوانى انتاج الشتلات وخاصة التى تستخدم أكثر من مرة فى الزراعة.

* ويجرى تطهير البذور بغمسها قبل الزراعة مباشرة في محاليل مطهرة كما يمكن نقع البذور أحياناً في الماء الساخن أو تيار هواء ساخن علي درجة ٥٠م° لمدة تتراوح مــن ١٥-٣٠ دقيقة ويجب الحرص في استخدامها حتى لا تعرض الأجنة للقتل مما يقلل من نسبة الإنبات.

* توجد مركبات كثيرة يمكن استخدامها كمطهرات سواء قطرية او حشرية .

****

لاحظ الأشكال والصور التوضيحية للباب الثانى

*** أنواع الصوب المختلفة (٢٠ – ٢٢)**

*** الأشكال والصور التوضيحية لصوب مفردة (٢٣ – ٢٨)**

*** الأشكال والصور التوضيحية لصوب متعددة (٢٩ – ٣٢)**

*** الأشكال والصور التوضيحية للتهوية والتدفئة والتظليل(٣٤ – ٣٩)**

تذكر أن

* هناك شروط عامة تراعى عند إنشاء موقع البيوت المحمية منها الموقع – اختيار الإتجــاه – عدد الصوب وأحجمها .

* يراعى عند إنشاء موقع للصوب أن يكون بها ٤٠ ./. صوب كبيــرة بمساحة ٥٠٠ م٢ ، ٢٠ ./. صوب متوسطة ، ٤٠ ./. صوب منخفضة صغيرة .

* أن يكون بالموقع صوب مجهزة لإنتاج الشتلات للصوب وللحقل المفتوح .

* هناك أشكال هندسية كثيرة للصوب أهمها الشكل النصف أسطوانى .

* يتكون هيكل الصوب من :

الهيكل المعدنى ويشمل : الأقواس ، المدادات ، الدعامات ، حوامل المحصول ، الأبــواب ، أسلاك الشد والتربيط .

* توجد عدة أنواع لهياكل الصوب منها الخشبية ، الألومنيوم ، الحديد المجلفن .

* أنواع الأغطية التى تستعمل في أغطية الصوب هى الزجاج ، الفيبرجلاس البولى إيثلين .

* أهم الإعتبارات التى تراعى في الأغطية المستعملة هى :

١- قلة نفاذية الغطاء للأشعة فوق البنفسجية .

٢- نفاذية الغطاء للضوء .

٣- نفاذية الغطاء للأشعة تحت الحمراء .

* يمكن التفرقة بين البولى إيثلين المعامل ، بولى فينيل كلورايد .

* طرق التبريد هى التبريد بالماء والتبريد بمبردات الهواء .

* مصادر التدفئة في الصوب هى :

١- أشعة الشمس .

٢- الماء الساخن .

٣- الهواء الساخن .

٤- الطاقة الشمسية .

* وسائل التهوية هى :

١- بالفتحات العلوية والجانبية بواسطة أوناش .

٢- بنظام الوسادة والمروحة .

٣- بواسطة مراوح شفط الهواء .

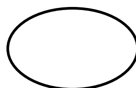
* تزرع بذور الصوب بشتلات في صوانى للمحافظة عليها من الفقد حيث أنها هجن غالية الثمن ، كما يسهل خدمة النباتات في المشتل .

* لكل نوع من بذور الخضر درجة حرارة مثلى يتم عندها الإنبات .

* الأوعية المستخدمة في إنتاج الشتلات هى :

الاصص البلاستيكية – الصوانى من الاستيروفوم – الاصص الورقية – جيفى – مكعبات التربة .

* هناك مخاليط للبيئات تستعمل في إنتاج الشتلات وهناك مخلوط لعمل مكعبات التربة .



* يجب تعقيم مخاليط التربة والأوعية قبل الزراعة للقضاء على مسببات الأمراض .

* أن زراعة الشتلات في المكان المستديم لها خطوات محددة .

أنشطة تدريبية علي الباب الثانى



التدريب الأول :

- ✓ **زيارة مزرعة المدرسة والتدريب بها عملى وكذلك زيارة بعض المزارع المجاورة فى العروات المبكرة وأثناء انخفاض درجات الحرارة .**

التدريب الأول :

- ✓ **زيارة مزرعة المدرسة للتعرف على أنواع الصوب المتوفرة بالمزرعة.**

التدريب الثانى :

- ✓ **مشاهدة صور ملونة وأفلام توضح طريقة تركيب الصوبة.**

التدريب الثالث :

- ✓ التعرف على طرق التبريد والتدفئة .

☜ **التدريب الرابع :**

- ✓ مشاهدة طرق تعقيم التربة .

الأسئلة

أجب بـ (نعم) أو (لا) وفى حالة الإجابة بـ (لا) أذكر الإجابة الصحيحة أو أكمل العبارات الناقصة :ـ

١. من الشروط العامة التى تراعى عند إنشاء البيوت المحمية الموقع – الاتجاه عدد الصوب وأحجامها – نوع الهيكل .
٢. لابد من وجود صوب مجهزة لإنتاج الشتلات للزراعة المحمية .
٣. الصوب الشائعة الاستعمال في مصر هى ذات الشكل الجمالونى المتناظر .
٤. من أنواع الهياكل للصوب هياكل الألومنيوم والحديد المجلفن .
٥. من أنواع الأغطية البولى إيثلين الشفاف غير المعامل :

أ – .... ب – ....

٦. أهم الاعتبارات التى تراعى في الأغطية المستعملة

أ- ....

ب- ....

ج- ....

٧. طرق التبريد ١- .... ٢- ....

٨. مصادر التدفئة هى

أ- ....

ب- ....

ج- ....

د- ....

٩. من وسائل التهوية استعمال الأوناش اليدوية لعمل فتحات في غطاء الصوبة .

١٠. تتميز أوعية إنتاج الشتلات بما يلي :

أ- ....

ب- ....

ج- ....

د- ....

الأشكال والصور التوضيحية للباب الثانى





صوبة خشبية (٢٠)

صوبة فيبرجلاس (٢١)



صوبة سيران (٢٢)



صوبة زجاجية (٢٣)

أنواع مختلفة من الصوب (٢٠ – ٢٣)



تغطية البلاستيك (٢٤)



تغطية البلاستيك (٢٥)





تمت التغطية (٢٦)

تمت التغطية والترديم (٢٧)



فرد خطوط الرى شكل (٢٨)



مكان التهوية بالصوبة (٢٩)

الأشكال والصور التوضيحية لصوب مفردة (٢٤ – ٢٩)





صوبة متعددة (٣٠)

صوبة متعددة (٣١)

تجهيز البلاستيك لفردة على الصوبة



صوبة مغطاة (٣٢)



صوبة (٣٣)

صوب متعددة بعد التغطية بالبلاستيك

الأشكال والصور التوضيحية لصوب متعددة (٣٠ – ٣٣)





مروحة (٣٤)

مراوح متعددة بالصوبة (٣٥)

صورة توضح مراوح التهوية





أمبوبة التسخين (٣٦)

فتحات لخروج البخار (٣٧)

صور توضح التسخين بالبخار





تظليل النباتات (٣٨)

تقليل الإضاءة (٣٩)

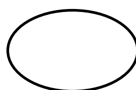
صورة توضح طريقة التظليل

الأشكال والصور التوضيحية للتهوية والتدفئة والتظليل(٣٤ -٣٩)

الباب الثالث

التقنيات الحديثة فى الزراعية المحمية
(الزراعة اللاأرضية)

* الزراعة بدون تربة
* الزراعات العضوية
* نظم الري والتسميد الحديثة



البـــاب الثالث

في نهاية هذا الباب يستطيع الطالب أن:

- ✓ يذكر أهمية الزراعة بدون تربة.
- ✓ يناقش دور الزراعة العضوية في إنتاج بعض المحاصيل البستانية الآمنة صحياً وبيئيا.
- ✓ يتعرف على مكونات نظم الري والتسميد الحديثة ودور كل منها.
- ✓ يستخدم نظم الري والتسميد المتبعة تحت ظروف الزراعات المحمية.
- ✓ يصون نظم الري والتسميد المستخدمة تحت ظروف الزراعات المحمية.

محتويات الباب

- ✓ التقنيات الحديثة في الزراعات المحمية (الزراعة بدون تربة – الزراعات العضوية – نظم الري والتسميد الحديثة).

التدريب العملي

- ✓ التعرف على بعض نظم الزراعة بدون تربة والزراعة العضوية.
- ✓ التدريب على نظم الري والتسميد.

التقنيات الحديثة فى الزراعة المحمية

(الزراعة اللاأرضية)



يرجع تطور زراعة النباتات فى المزارع المائية إلى القرن السابع عشر حيث بدأت بمحاولة لزراعة النباتات فى قارورة محتوية على الماء فقط وقد نمت النباتات بصورة جيدة نوعا ما ثم توالت الدراسات بعد ذلك فزرع نبات النعناع فى أنواع من المياه مختلفة النقاوة ووجد أن النباتات النامية فى الماء الغير نقى قد نمت بصورة أفضل من النباتات النامية فى المياه المقطرة ٠ وقد وجد أيضا أن إضافة قليل من التربة إلى الماء أدت إلى إعطاء نمو أفضل ٠ وذلك لأن إضافة الطمى تمد النباتات بالعناصر الضرورية ومن ثم ظهرت أهمية الأملاح الغير عضوية فى تغذية النبات ومع توالى الدراسات تم التوصل إلى أساليب الزراعة اللاأرضية لإنتاج المحاصيل بطريقة تجارية حيث أن لها خواص تتمثل فى قدرة الإنسان على التحكم فى البيئة التى تنمو بها المحاصيل المختلفة ٠

وقد أستخدم أسلوب الزراعة بالمحلول العميق الذى كان له مشاكل لعدم تحرك الماء واستمر تطور نظم الزراعة اللاأرضية باستخدام الرمل الخشن أو الحصى الذى أعطى نتائج جيدة ومازال يجد حتى الآن استخدامات عديدة فى بعض أجزاء من العالم ولكنه فشل فى أن يجد استخداما مستمرا له فى أوروبا وشمال أمريكا نتيجة للمنافسة العالية ٠ وعلى العكس لاقى استخدام بيئات أساسها البيت موس فى أكياس نجاحا عاليا

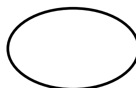
الأساليب المستخدمة فى الزراعة اللاأرضية :

١. مزارع الصوف الصخرى وهو منتشر فى أوروبا ٠
٢. نظام الزراعة بالفيلم المغذى ، حيث يتم نمو النباتات فى فيلم رقيق من المحلول المغذى الدورانى وقد جذب اهتمام كثير من العلماء فى العالم ٠
٣. نظام الزراعة فى المحلول العميق أو النصف عميق ٠

ـ وفى هذا النظام يستخدم محلول مغذى عميق غير متحرك ولذا يلزم استخدام تهوية لحل مشاكل نقص الإمداد بالأكسجين ٠

الشروط الواجب مراعاتها عند استخدام نظم الزراعة اللاأرضية

أ – يجب أن يستخدم النظام الذى يتوافق مع البيئة والإحتياجات المحلية مع توفر المعدات والخبرات اللازمة ٠



ب – توافق النظام المختار مع المحصول والجو بحيث يمكنه المنافسة مع الزراعات الأخرى

ومما لا شك فيه أن الأنواع المختلفة لنظم الزراعة اللاأرضية قد ازدادت كثيرا فى الآونة الأخيرة حيث تدرجت من الأنظمة ذات التكلفة الرخيصة إلى الأنظمة التكنولوجية ذات التكلفة العالية التى تستخدم البيئات المصنعة مثل الصوف الصخرى أو البيرليت أو تستخدم النظم التى لا يستخدم فيها أى نوع من أنواع البيئات .

نظم الزراعة اللاأرضية :

١. المزارع المائية .

٢. مزارع البيئات (وهذا النوع من المزارع يشمل استخدام المواد الغير عضوية كبيئات للزراعة) .

اولا: المزارع المائية

هى عبارة عن النظم التى لا تستخدم أى وسط صلب لنمو الجذور بل تستخدم المحلول المغذى فقط أو التى يستخدم فيها بيئات فى مرحلة الشتل فقط ولذا فقد يطلق عليها بمزارع المحلول المغذى .

١- المزارع المائية العميقة :

- يعتبر أول نظام تجارى فى العالم ويعتمد هذا النظام على أن جذور النباتات تكون كلها أو جزء منها مغمور فى المحلول المغذى الساكن أو الدورانى .
- تم وصف هذا النظام بأنه يتكون من قناة طولها ١٠م وبعرض ٠.٦م وعمق ١٥سم .
- يتم تصنيع القنوات من ورق الأسقف المغطى بالبيوتومين .
- تثبت شبكة من السلك على سطح هذه القناة وتغطى هذه الشبكة بقطعة قماش خشنة ثم يوضع عليها طبقة من الرمل بعمق ١.٣سم .

- وقد تم تصنيع هذه القنوات فيما بعد من الأسمنت المطلى بدهان غير سام مقاوم للماء أو الخشب المسخن سابقا بواسطة محلول قلوى لإزالة المواد العضوية أو أفرخ من الحديد المطلى بدهان غير سام لمنع تسرب الزنك ، النحاس ، المنجنيز ، النيكل ... الخ .
- يكون مهد البذور المدعم بواسطة الشبكة على القنوات مملوء بمواد نباتية مثل القش أو نشارة الخشب أو البيت موس.

وترجع أهمية المادة النباتية إلى :

١. تدعيم النباتات
٢. منع الإضاءة
٣. عدم نمو الطحالب
٤. التقليل من التقلبات فى درجات الحرارة .

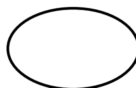
- ومن عيوب هذا النظام سوء التهوية وقد أجريت بعض التعديلات فى النظام بحيث تترك مسافة بين سطح المحلول المغذى والبيئة التى تنمو فيها النباتات لعلاج مشــكلة ازدياد الاحتياج إلى التهوية بتقدم النباتات فى العمر .

٢ـ نظام الزراعة باستخدام الفيلم المغذى :

- يطلق على نظام الزراعة باستخدام الفيلم المغذى اصطلاح NFT حيث يتم تنمية النباتات فى تيار رقيق جدا من المحلول المغذى داخل قنوات الزراعة .
- وفى هذا النظام تنمو جذور النباتات فى صورة حصيرة حيث يكون الجزء السفلى من هذه الحصيرة مغمورا فى المحلول المغذى لامتصاص الماء والعناصر الغذائية بينما يكون الجزء العلوى رطبا ولكنه معرض للهواء وذلك لإمداد النباتات بالأكسجين اللازم .

أسباب جعل المحلول المغذى فى صورة فيلم رقيق :

١. حل مشكلة التهوية التى تواجه الزراعات المائية
٢. دفع النباتات الصغيرة إلى إطلاق جذورها سريعا فى المحلول المغذى .



٣. عدم الاحتياج إلى عمل تجهيزات قوية مثل نظم المزارع الرملية أو الحصوية أو المحلول العميق حيث يستخدم أفرخ من البولى ايثلين فقط فى عملها ٠

مكونات نظام الفيلم المغذى

أ) خزان تجميع المحلول المغذى :

- يتم وضع خزان تجميع المحلول المغذى فى مكان منخفض من الصوبة ويتم تغطيته لمنع وصول الضوء إليه ولمنع نمو الطحالب وكذلك منع الأتربة من الوصول إلى سطحه حتى لا يحدث تلوث ٠ويفضل أن يكون حجم الخزان حوالى ٢٠ : ٣٠ % من الحجم الكلى للمحلول المغذى مما يساعد على توفير المساحة داخل الصوبة لاستخدامها فى الزراعة٠

عموما يجب مراعاة ما يلى :

- يتم عمل ماسورة لصرف المحلول المغذى الزائد عن الخزان لتصريفه إلى مكان آخر كاحتياط عند حدوث مشكلة فى الطلمبة ٠
- تختلف أنواع الخزانات المستخدمة تبعا لمدى توافرها ٠ وعموما يفضل استخدام الخزانات المصنوعة من البلاستيك الصلب المدعم بدعامات معدنية من الخارج أو يستخدم خزانات مصنوعة من المبانى أو الأسمنت المسلح المطلية من الداخل بدهانات مقاومة للأحماض والكيماويات وأحيانا يتم فرشها من الداخل بأفرخ من البولى ايثلين لتقليل التكاليف وقد يستخدم خزانات من الفيبرجلاس ولكن يجب أن تكون محاطة بمبانى من الطوب عند دفنها فى التربة حتى لا تتحطم نتيجة ضغط حبيبات التربة عليها من الخارج ٠
- يمكن أيضا استخدام خزانات من الصاج أو الصاج المجلفن ولكن يجب أن تطلى من الداخل بطلاء غير سام ومقاوم للأحماض والكيماويات ٠

ب) الطلمبات :



* أفضلها التى تعمل بالطاقة الكهربية حيث تحت الظروف المختلفة وتنقسم الطلمبات الكهربية إلى نوعين :

١ـ طلمبات غاطسة

وهى تعتبر من أكثر الطلمبات استخداما حيث تتميز بالآتى :-

- سهلة التركيب ٠
- رخيصة نوعا ما ٠
- لا تحدث صوتا عاليا عند تشغيلها ٠
- لا تحتاج إلى تبريد ٠
- يمكنها أن تعمل باستمرار دون توقف ٠
- تؤدى إلى زيادة طفيفة مطلوبة فى درجة حرارة المحلول وخصوصا فى فترة الشتاء ٠

ولكن يعاب على هذا النوع من الطلمبات :

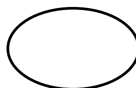
- أنها تحتاج إلى أن تكون محكمة الغلق ٠
- وجود المحلول المغذى قد يؤدى أحيانا إلى تلف العازل الموجود فى الطلمبة ولذا فيجب أن تكون هذه العوازل مقاومة للكيماويات والأحماض ٠

٢ـ طلمبات غير غاطسة

يمكن استخدامها ولكن يعاب عليها :

- أنها تحتاج إلى توصيلات كثيرة ٠
- مكلفة ٠
- تحتاج إلى وجود مياه فى الطلمبة لبداية التشغيل ويمكن بصورة عامة استخدام طلمبات ذو خاصية التحضير الذاتى أو جعل مستوى الطلمبة منخفض عن مستوى المحلول المغذى ٠

الشروط الواجب مراعاتها عند إختيار نوع الطلمبة المطلوبة:



١. الكمية الكلية من المحلول المغذى المطلوب ضخها فى نظام الـ NFT فى الساعة ويتم ذلك عن طريق ضرب عدد القنوات الموجودة × معدل السريان المطلوب للقناة الواحدة فى الدقيقة × ٦٠ .

٢. عمق الطلمبة والارتفاع المطلوب حيث أنه كلما زاد العمق كلما قلت الكمية التى تضخها الطلمبة ويفضل استخدام طلمبة ذات قدرة أعلى للحصول على معدل السريان المطلوب .

٣. يجب أن يتم استخدام عدد ٢ طلمبة لتجنب الأعطال أو يتم تبادل التشغيل بينهما للحفاظ على الطلمبات ويتم تشغيل الطلمبة الاحتياطى إما يدوى أو يتم تشغيلها أتوماتيكيا . وهناك بعض المزارعين يفضلون استخدام عدد أكبر بحيث يتناسب العدد المستخدم مع حجم النباتات .

٤. يتوقف اختيار نوع الطلمبة على حسب تكاليف التشغيل والمتوافر منها .

بدائل الطلمبات الكهربائية فى حالة عدم وجود الكهرباء

١ـ نظام الخزانين

فى هذا النظام يتم استخدام خزانين أحداهما لتجميع المحلول المغذى من القنوات وفيه توجد طلمبة تعمل بواسطة عوامة كهربائية سفلية موجودة فى الخزان العلوى وهناك عوامة كهربائية أخرى أعلى الخزان العلوى لغلق الطلمبة وبالتالى فإنه عندما يكون الخزان العلوى فارغ فإن العوامة السفلية تقوم بتشغيل الطلمبة الموجودة فى الخزان السفلى فينقل المحلول المغذى من أسفل إلى أعلى حتى يمتلئ الخزان العلوى ويتم إيقاف الضخ بواسطة العوامة العلوية . بعد ذلك يتم توزيع المحلول المغذى من الخزان العلوى على قنوات الـ NFT ثم يجمع الفائض من المحلول المغذى فى الخزان السفلى وهكذا تتم الدورة .

٢ ـ نظام الضخ المرتبط بمؤقت

ويستخدم فى هذا النظام أى نوع من أنواع الطلمبات وفيه يتم توصيل الطلمبات ببطارية سيارة متصلة بمؤقت زمنى . وفى هذه الحالة يتم ضخ المحلول المغذى لفترة ثم تتوقف الطلمبة لفترة وهكذا وبالتالى يمكن توفير طاقة التشغيل .

٣ ـ نظام الضخ بواسطة الطاقة المتولدة بالرياح

فى المناطق التى بها رياح شديدة يمكن استخدام طاقة الرياح فى شحن البطاريات أو استخدام طاقة الرياح مباشرة فى رفع المحلول المغذى .

ج) قنوات الزراعة :

وهى عبارة عن الوعاء الذى يحتوى على المحلول المغذى وتوضع به النباتات . ويوجد نوعين من القنوات :

أولا: النوع المرن :

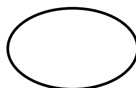
- وهو مصنوع من البولى ايثلين وهو عبارة عن أفرخ بلاستيكيه أحد سطحيها أبيض والسطح الآخر أسود وتكون بعرض حوالى ٧٠ – ٧٥سم وسمك ١٥٠ – ٢٠٠ ميكرون .
- يضم طرفى فرخ البلاستيك لتكون شكل القناة بحيث يكون اللون الأسود من الداخل والسطح الأبيض من الخارج .

ومن مميزات هذا النوع من البلاستيك هو أن اللون الأبيض :

- يعكس أشعة الشمس .
- وبالتالى يتم فقد جزء كبير من الحرارة التى تخزن داخل القنوات .
- يجب ألا يقل السمك عن ١٥٠ ميكرون وذلك لأن استخدام البلاستيك الرقيق يؤدى إلى :
  - إلتصاق الجذور .
  - عدم تحرك المحلول المغذى أسفل الجذور .
  - يقلل من التهوية .

أما إذا كان البلاستيك سميك :

- فإنه لا يلتصق بالجذور
- تتكون قنوات أسفل الجذور فيسير المحلول المغذى أسفل الجذور
- يتعرض جزء من الجذور للهواء وهكذا لا يحدث اختناق. ويمكن استخدام أنواع البلاستيك المختلفة بحيث لا يكون منفذ للضوء وهناك ألوان مختلفة



ويفضل أن تكون الألوان من الخارج من الألوان التى تعكس الضوء ويكون اللون من الداخل اسود .

شروط ومواصفات عامة :

١. من الضرورى أن تكون القنوات ذات قاعدة عريضة ومسطحة فى حدود ٣٠سم حيث أن القنوات ذات القاعدة الضيقة تؤدى إلى إعاقة سريان المحلول المغذى فتقلل من نسبة التهوية .

٢. يجب أن يكون المحلول المغذى ذو مستوى واحد بعرض القناة ولتجنب سرىان المحلول المغذى فى أحد جوانب القناة ينصح بوضع شرائح رقيقة من اللباد أو الإسفنج بعرض القنوات تحت كل نبات مما يؤدى إلى التأكد من أن كل نبات يتم ريه بصورة جيدة .

٣. يجب أن تدعم هذه القنوات بعمل ميول ناعمة لتسهل الحصول على فيلم رقيق من المحلول المغذى ، وهذا لا يؤدى فقط إلى تحسين التهوية بل يؤدى أيضا إلى منع ارتفاع مستوى المحلول داخل أوعية الزراعة . وعموما يفضل استخدام انحدار ١ لكل ٧٥ ولا يجب بأى حال من الأحوال أن يقل عن ١ لكل ١٠٠ ولا تزيد عن ١ لكل ٥٠ .

٤. ويفضل استخدام صوانى معدنية أسفل القنوات البلاستيكية لتدعيم القنوات لتجنب أى أجزاء غير مستوية فى الميول.

ثانيا: النوع الصلب

- فى هذا النوع يفضل استخدام الـ PVC الصلب ولكن يعاب عليه ارتفاع ثمنه ويفضل فى حالة عمل ميول لمسافات طويلة بدون صوانى تدعيم ، وفى نهاية القنوات سواء فى حالة البلاستيك المرن أو الصلب إذا كانت مفتوحة فإنه قد يحدث فقد للمحلول بجريانه للخلف فى نهاية القناة ولذا يتم وضع قطعة من البلاستيك فى نهاية القناة لمنع هذا التسرب.

د) نظم المتابعة والتحكم

- التحكم فى التركيز الكلى للمحلول المغذى يمكن الحصول عليه بمتابعة درجة التوصيل الكهربى (EC) حيث يقوم جهاز التحكم بإظهار قيمة درجة التوصيل الكهربى ويقوم أيضا

بتشغيل مضخات الحقن لإضافة المحلول المغذى المركز عندما تقل درجة التركيز عند الحد المطلوب ٠ ويستخدم نوعين من حساسى درجة التوصيل الكهربى أحدهما يكون مغمور فى خزان المحلول المغذى بينما الآخر يتم وضعه داخل أنبوبة توصيل المحلول المغذى حيث يكون هذا الحساس موضوع داخل انحناءة فى الأنبوب الموصل للمحلول المغذى ٠

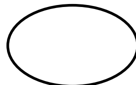
- **أما بالنسبة لضبط درجة الحموضة (pH) فيقوم الجهاز بضبطها فى مدى ٥ر٥ إلى ٦.٨ بواسطة جهاز لــ pH متصل بحساس للحموضة مصنوع من الزجاج أو البلاستيك ٠ عندما ترتفع درجة الــ pH فإن طلمبة حقن الحمض تقوم بضخ خليط من حمض النيتريك وحمض الفوسفوريك لإعادة ضبط درجة الــ pH إلى المستوى المطلوب ٠**

<u>وعموما ترجع أسباب إعادة ضبط درجة الـ PH إلى سببين مختلفين</u> :

<u>الأول</u> : أن معظم المياه المستعملة تحتوى على البيكربونات مما يجعل درجة الــ pH عالية مما يؤدى إلى حدوث ترسيبات للعناصر الصغرى مثل الحديد والمنجنيز وبالتالى يجب الحفاظ على درجة الــ pH عند درجة "٦" لضمان امتصــاص كافى لهذه العناصر ٠

<u>الثانى</u> : أن معظم صور النيتروجين المطلوبة للمحاصيل فى صورة نترات ولحدوث امتصاص لهذه الصورة يحدث تسريب لأيونات الهيدروكسيل والبيكربونات من الجذور لإحداث التعادل مما يؤدى إلى رفع درجة الــ pH داخل المحلول المغذى ، ولهذا السبب فإنه من المفيد أن يتم إضافة نسبة صغيرة (١٠ %) من النيتروجين الكلى فى صورة أمونيوم حيث يؤدى امتصاص هذه الصورة إلى تأثير عكسى حيث تخفض درجة الــ pH ، ويجب تجنب اســتخدام تركيزات عاليــة من الأمونيوم حيــث يؤدى ذلك إلى تقليل المحصول وتقليل امتصاص الكالسيوم والماغنســيوم فى الطماطم ٠

<u>ولكى يتم الحصول على نظام NFT جيد يجب مراعاة الشروط الآتية</u> :



أ . أن يتم الحصول على ميل منتظم خالى من النقر حتى لو كانت فى حدود ملليمترات قليلة ٠

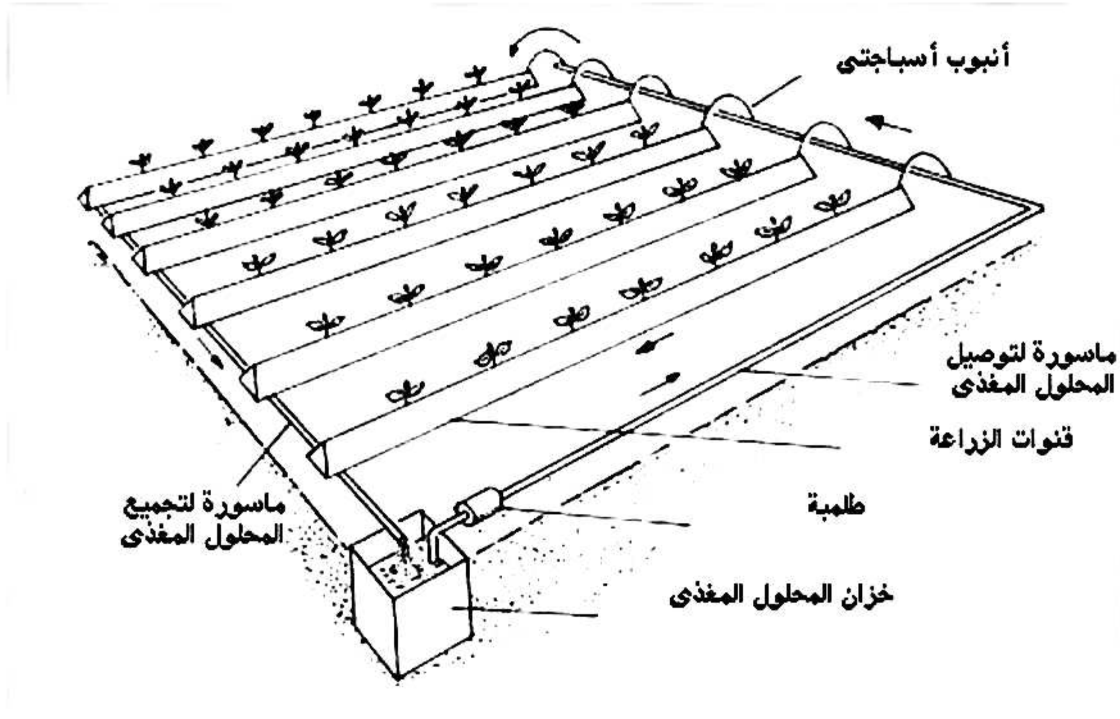
ب .يجب ألا يكون معدل سريان المحلول المغذى من فتحة الدخول سريع حتى لا يحدث ارتفاع لعمق المحلول المغذى فى القنوات بحيث يغطى حصيرة الجذور ٠

ج .يجب أن يكون عرض القنوات كافى حتى لا يحدث إعاقة لسريان المحلول المغذى بواسطة الجذور مما يؤدى إلى زيادة عمق المحلول المغذى فى القنوات ٠

د . يجب أن تكون قاعدة القنوات مستوية حتى يكون المحلول المغذى فى صورة فيلم رقيق ٠٠

التصميم الأساسى لنظام الـ NFT

فى معظم الحالات فى تصميم نظام الـــ NFT تكون قطعة الأرض مستطيلة (تماثل الصوب البلاستيكية والزجاجية).



التصميم الاساسى لنظام التحكم الأتوماتيكى فى نظام الزراعة بالفيلم المغذى NFT

ويجب مراعاة النقاط التالية عند التصميم :

١. يجب أن يكون هناك ميل فى اتجاه وهناك ميل آخر فى اتجاه عمودى عليه ٠

٢. نتيجة هذان الميلان المتعامدان يتكون نقطة تكون أكثر انخفاضا من باقى النقاط وهى التى سيتم وضع الخزان فيها ٠

٣. يجب أن يكون الميل الأساسى ناعم جدا حتى لا يتأثر سريان المحلول المغذى ٠

٤. يتم عمل الميل تبعا لظروف الموقع وكذلك الإمكانيات حيث يمكن عمل الميل بواسطة الأسمنت وعمل مصاطب مائلة بواسطة الرمال أو التربة تبعا لنوع التربة الموجودة فى الموقع ٠

٥. يمكن عمل خزانات المحلول المغذى من عدة مواد :

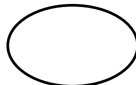
أ- يمكن عمل خزان خرسانى مدفون فى التربة ويتم دهانه بواسطة مادة الايبوكس العازلة للمياه والمقاومة للكيماويات والأحماض ٠

ب- يمكن أيضا عمل خندق فى ارض ثم يتم فرد بلاستيك سميك فى الداخل حتى لا يتم تسريب المياه إلى التربة ٠

ج- يمكن عمل خزانات من الصاج المجلفن أو الفيبرجلاس مع مراعاة أن يتم دهان خزانات الصاج المجلفن بمادة الايبوكس ويفضل اللون الأسود لعدم نمو الطحالب أما فى حالة استخدام الفيبرجلاس فإنه لا يحتاج إلى دهان داخلى .

٦. يمكن ضخ المحلول المغذى مباشرة من الخزان العالى إلى القنوات البلاستيكية بواسطة الجاذبية الأرضية عن طريق أنابيب توصيل ويتم تجميع المحلول المغذى فى خزان سفلى ثم يتم رفع المحلول المغذى الى الخزان العلوى مرة أخرى ، ويفضل استخدام هذا النظام فى حالة المناطق التى يكثر فيها انقطاع للتيار الكهربى أو عدم وجود تيار كهربى ٠ ويعاب على هذه الطريقة زيادة تكاليف إنشاء الخزانان ٠

٧. فى حالة توصيل الخزان بمصدر مياه مباشر فيجب تركيب عوامة فى خزان المحلول المغذى وذلك لضمان تعويض المياه الممتصة بواسطة النبات وعدم حدوث امتلاء للخزان أكثر من اللازم ٠



٨. يحتاج نظام الــ NFT إلى عملية ترشيح خفيفة للمياه فى حالة استخدام مياه غير نقية وذلك لمنع الحبيبات الصلبة والرمال التى قد تؤدى إلى انسداد أنابيب الأسباجتى المستخدمة فى توصيل المحلول المغذى إلى القنوات البلاستيكية الفرعية ٠

٩. عند الاحتياج إلى تفريغ خزان المحلول المغذى لتغيير المحلول فإنه يمكن بســهولة فتح نهاية أنبوب توصيل المحلول المغذى مباشرة إلى منطقة الصرف ومن خلالها يتم تفريغ المحلول المغذى مع ترك الطلمبة تعمل حتى يقل وقت تعرض النباتات للجفاف٠ والأفضل أن يتم تفريغ الخزان فى وقت الليل ٠

١٠. عند حدوث أى عطل فى ضخ المحلول نتيجة انقطاع الكهرباء أو عطل فى طلمبة الضخ فإن الوقت الذى يمكن للنباتات أن تتحمله بدون حدوث مشاكل يتراوح ما بين ساعة و٤٨ ساعة ويتوقف ذلك على حسب نوع النبات وعمره والوقت من السنة ٠ ويفضل عموما أن يكون هناك جرس إنذار عند حدوث عطل فى ضخ المحلول إما عند خرطوم ضخ المحلول المغذى أو فى ماسورة تجميع المحلول المغذى ٠ ويفضل استخدام الطريقة الأولى حيث أن ماسورة تجميع المحلول يستمر بها المحلول المغذى لمدة أطول حتى يتم تفريغ المحلول من القنوات ٠ ولتجنب أعطال طلمبة الضخ يجب أن يتوافر طلمبة ضخ إضافية احتياطية وكذلك توافر مولد كهربى يعمل بالجاز أو البنزين حتى يعود التيار الكهربى مرة أخرى ٠ وفى حالة توقف ضخ المحلول المغذى مع عدم توافر البديل فإنه يفضل ملء القنوات البلاستيكية بالمحلول المغذى بواسطة أى طريقة ثم يتم غلق مخارج القنوات ورفعها لأعلى قليلاً لتوافر الماء حول الجذور حتى يتم حل مشكلة انقطاع ضخ المحلول المغذى ٠

١١. يجب مراعاة أن تكون المواد المستخدمة فى نظام الــ NFT لا تتفاعل مع المحلول المغذى وخصوصا المواد التى تتصل مباشرة بالمحلول المغذى .

كيفية إنشاء الانحدار فى الصوبة :

كما ذكر من قبل فإن الانحدار من أهم النقاط الواجب مراعاتها فى نظام الــ NFT ويوجد نوعين من أنواع الانحدار :

١ - الانحدار الأرضى ٠ ٢ - الانحدار باستخدام البنشات ٠

١ـ الانحدار الأرضى :

<u>ومن مميزات هذا النوع من الانحدار</u>:

(١) أنه يحافظ على أن تكون القنوات منخفضة بقدر الإمكان ٠

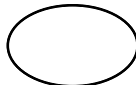
(٢) أنه منخفض التكاليف ٠

- **ويعتبر هذا النوع من الانحدار مناسب عند زراعة نباتات الخضر مثل الخيار والطماطم ٠**
- **ويستخدم هذا النوع إذا كان هناك انحدار طبيعى فى الأرض فى الاتجاه المضبوط لاتجاه القنوات وبالتالى لا يحتاج الى مجهود كبير فى عمل الانحدار بينما إذا كان انحدار الأرض فى الاتجاه العكسى فإنه يحتاج إلى مجهود كبير جدا لإنشاء الانحدار فى الاتجاه المعاكس٠**
- **ويعتبر الرمل وخاصة الرمل المخلوط بالحصى الصغير والمسمى من أفضل المواد التى تستخدم فى عمل الانحدار الأرضى ٠**
- **ويمكن أيضا فى حالة الخوف من انهيار المصاطب أن يتم حفر الانحدار فى التربة بدلا من عمل المصطبة فوق سطح التربة ويمكن تدعيم جوانب الانحدار بواسطة طوب البناء٠**
- **وعموما فإنه يمكن إضافة طبقة من البولى استيرين لعمل سطح عازل وفى نفس الوقت للحصول على سطح ناعم ٠ وعادة يستخدم سمك لا يقل عن ٢٥مم ٠**

- **<u>ويفضل عمل انحدار أرضى ثابت للأسباب التالية</u> :**
  1. **لا يحتاج إلى صيانة دورية ٠**
  2. **يمكن استخدام أى نوع من القنوات عليه ٠**
  3. **يعطى سطح ناعم ممتاز مما يؤدى إلى سريان المحلول المغذى بسهولة ٠**
- **<u>ومن المواد التى تستخدم فى عمل الانحدار الدائم :</u>**

١ - طوب المبانى ٠ ٢ - الخرسانة ٠ ٣ - البولى استيرين الممدد ٠

- **<u>ويتميز استخدام الخرسانة فى أنها :</u>**



- ✓ تعطى سطح ناعم ٠
- ✓ يمكن عمل قنوات من الخرسانة بعد تغطيتها بواسطة مواد بلاستيكية لتعطى قنوات مستديمة ٠
- ✓ تعطى عزل حرارى حيث يمكن إضافة مواد عازلة بين طبقتين من الخرسانة ٠

٢ ـ الانحدار باستخدام البنشات :

يوجد نوعين من انحدار البنشات :

الأول : يتم وضع القنوات على بنشات عادية ٠

الثانى : يتم تصميم بنشات خاصة لقنوات الـــ NFT ٠

فى الحالة الأولى :

عند وضع القنوات على البنشات العادية يتم ضبط الميل بسهولة حيث يتم رفع أرجل البنشات من أسفل وضع قطع من الخشب أسفل البنشات وبالتالى يحدث الميل المطلوب ٠

فى الحالة الثانية :

يتم عمل حوامل يمكن ضبط ارتفاعها ثم يتم فرد صوانى من المعدن الصاج المجلفن أو الألومنيوم عليها بطول حوالى ٢.٥ – ٣م وبعرض من ٢.٧٥ – ٣سم . وهناك مواد أخرى يمكن استخدامها هى مادة البولى أستيرين الممدد والتى تدعم بواسطة الطوب أو ألواح من الخشب ٠

وهناك عدة أشكال لقواعد القنوات المعدنية :

١. القاعدة المستقيمة ٠
٢. القاعدة المنحية لأسفل وتتميز بأن المحلول يتوسط القناة وبالتالى يمر على جـــذور النباتات ٠
٣. القاعدة المنحية لأعلى وتتميز بأن النباتات توضع فى مكان عالى فى وســط القنـــاة وبالتالى لا تتعرض الجذور للابتلال الزائد ٠



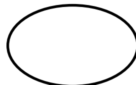
- ✓ ويوجد نوع آخر من القنوات المتعددة حيث يتم تصنيع هذه القنوات بفرد البلاستيك الخاص بالقنوات وتوضع بها شتلات النباتات ولا يفضل استخدام القنوات العريضة بدون جوانب حيث أن هذه المواد تكون ضعيفة مقارنة بالقنوات ذات الجوانب المتعددة ٠
- ✓ وعموما فإن استخدام القنوات الصلبة يؤدى إلى سهولة الحصول على الميل الممتاز المناسب لزراعة النباتات فى نظام الـــ NFT ٠

تدفئة المحلول المغذى

- تعتبر تدفئة المحلول المغذى من الأمور البسيطة فى نظام الـــ NFT حيث يتم ذلك باستخدام سخان كهربى مصنوع من الصلب الغير قابل للصدأ المقاوم للأحماض والكيماويات أو باستخدام ملف مصنوع من الصلب الغير قابل للصدأ مملوء بالماء الساخن الناتج من تدفئة الصوبة ، ويتم التحكم فى درجة الحرارة بواسطة ترموستات مغمورة فى المحلول المغذى مما يوفر فرصة جيدة لتقليل التأثير الضار لانخفاض درجة الحرارة حيث يؤدى انخفاض درجة الحرارة فى المحلول المغذى إلى تحديد نمو الجذور وتقليل النتـــح وبالتالى يقل امتصـــاص العناصر المغذيـــة .

التهوية فى نظم الـ NFT

- فى جميع نظم الزراعات المائية يجب الحفاظ على أعلى مستوى ممكن من الأكسجين الذائب فى المحلول المغذى فى جميع الأوقات ٠ ومن الطرق التى يمكن بها الحصول على ذلك يكون بالتحكم فى معدل السريان ، عرض القنوات ، السريان الرقيق للمحلول المغذى٠ ومن المعلوم أن المحلول المغذى عندما يسرى فى القنوات يتحمل بالأكسجين من الهواء الجوى ، ومن الضرورى أن يكون تركيز الأكسجين فى المحلول المغذى أعلى من ٥ مللجم أكسجين/لتر للحصول على نمو جيد لنباتات الخيار ٠ ويؤدى النقص عن هذا المستوى إلى تقليل المحصول بنسبة تصل إلى ٤٠% ٠ وعموما لا توجد أى أعراض لنقص الأكسجين على النباتات من حيث اللون أو طبيعة النمو بينما يتأثر فقط حجم النمو والمحصول ٠
- وهناك العديد من الطرق لتحسين التهوية فى المحلول المغذى المعاد إلى الخزان وتشمل هذه الطرق ترك المحلول المغذى ليحدث طرطشة عند رجوعه إلى خزان المحلول المغذى



، وقد يستخدم شريحة من البلاستيك كبديل لزيادة الطرطشة أو استخدام أكثر من فتحة لرجوع المحلول المغذى ، وأكثر الطرق تأثيرا على زيادة الأكسجين هو تركيب جهاز تهوية من النوع الفينشورى فى الماسورة المتصلة بالطلمبة مما يؤدى إلى رجوع تيار مستمر من المحلول المغذى المختلط بالأكسجين إلى الخزان .

نظم الزراعة الهوائية

- يطلق على النظم التى يكون فيها جذور النباتات معرضة باستمرار أو بصورة غير مستمرة فى جو مشبع بقطرات دقيقة من المحلول المغذى .
- وفى هذه النظم تنمو النباتات فى فتحات فى إطار يوجد تحته هواء مشبع بالمحلول المغذى . حيث يتم ضخ المحلول المغذى فى صورة رذاذ لعدة ثوانى/٢-٣ دقيقة . مما يؤدى الى الحفاظ على المجموع الجذرى رطب دائما ذو تهوية جيدة . وقد ظهر أنه يفضل استخدام هذه النظم فى حالة النباتات الصغيرة أو الورقية مثل الخس والسبانخ ، ويمكن استخدامه تجاريا.

مزارع البيئات الخاملة "النظم المفتوحة"

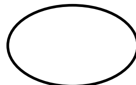
- يرجع استخدام البيئات المحببة الخاملة فى النظم المفتوحة إلى استخدام المزارع الرملية. فالرمل هو البيئة المستخدمة أساسا فى هذه النظم ولكن أيضا يستخدم بعض المواد الأخرى مثل البرليت ، الفيرموكيوليت والعديد من البيئات المعدنية الخاملة وكذلك يمكن استخدام الطوب المحترق المجروش .
- وتعرف بأنها النظم التى تنمو فيها جذور النباتات فى بيئات صلبة سواء المسامية أو الغير مسامية أو الحبيبات الغير قابلة للتحطم مثل (الرمل – البيرليت – البلاستيك أو أى مواد أخرى غير عضوية) والتى أقطارها أقل من ٣مم .

المزارع الرملية فى مراقد :

- يتم إنشاء هذه النظم بعمل قنوات ثابتة أو مراقد مصنوعة من الأسمنت والمطلى من الداخل بالايبوكسى لحماية المبانى من التأثير الحامضى للمحلول المغذى . وقد يستعمل مواد أخرى مثل الفيبرجلاس أو الخشب الأبلاكاش المغطى بالفيبرجلاس أو خشب الأشجار المغطى بالإسفلت أو ألواح من الاسبستوس . وقد يستخدم أفرخ من البولى ايثلين بسمك

١٠٠ ميكرون فى صورة طبقات مزدوجة لخفض التكاليف ولتقليل التسريب ٠ ويتم وضع أفرخ البولى ايثلين على أرضية رملية ومدعمة من الجوانب بخشب أو قوالب من الأسمنت أو أسلاك أفقية ٠

- ويتم عمل القنوات بحفر خندق فى التربة ثم يتم تبطينها بالبولى ايثلين ثم يتم ملء الخندق بالرمل ومن عيوبه :
  - صعوبة تحديد أماكن التسريب ٠
  - صعوبة إصلاحها ٠
  - احتمال كبير للإصابة بالأمراض ٠
- ومن النظم الحديثة التى اتبعت فى جمهورية مصر العربية بوصف نظام للمزارع الرملية فى الصوبة البلاستيكية حيث يتم حفر خمســة خنادق داخل التربة بعرض ١م وبعمق ٥٠سم ثم يتم تبطينها بواسطة أفرخ من البولى ايثلين سمك ٢٠٠ ميكرون وبعد ذلك يتم وضع طبقة رقيقة من الحصى الصغير ، ثم يوضع فى كل خندق ماسورة صرف بقطر بوصة بميل خفيف وتغطى بواسطة ليف نخيل لمنع انسداد مواسير الصرف ٠ ثم يتم وضع طبقة أخرى من الحصى الصغير وبعد ذلك يتم ملء الخنادق بالرمل الخشن المغسول٠ ويتم توزيع المحلول المغذى باستخدام الرى بالتنقيط باستخدام نقاطات الأسباجتى٠ وعموما يتم جمع المحلول المغذى المنصرف فى خزان ليتم ترسيب الرمل به ثم يتم ضبطه ويعاد استخدامه ٠ وبعد ذلك يتم زراعة النباتات كما يتم زراعتها فى النظم الأرضية العادية ويتم رى النباتات ٢-٣ مرات يوميا ٠
- ويختلف عرض القنوات من ٠.٨م فى حالة المحاصيل التى تزرع فى صفين مثل الطماطم أو ١.٢م فى حالة المحاصيل القصيرة مثل أزهار القطف ٠
- بينما يتراوح عمق الخنادق من ٢٥سم هو أقل عمق يمكن أن يسمح به حيث أن نقص العمق عن ذلك يؤدى الى مشاكل فى الرى أو قد يكون ٤٠سم فى حالة استخدام الرمل ذو حبيبات أقطارها من ٠.٣-١مم ٠ ويرجع زيادة العمق إلى أن الطبقة السفلية من البيئة تكون مشبعة بالماء دائما مما يؤدى إلى عدم نمو الجذور بصورة جيدة ٠ وبالتالى فإن



استخدام خنادق عميقة يؤدى إلى تأمين طبقة سطحية كافيه جيدة التهوية لنمو النباتات بصورة جيدة ٠

- وتحتاج خنادق الرمل إلى إجراء عملية تعقيم سنوية لتقليل الإصابة بأمراض التربة والتى تشمل النيماتودا ٠ ويمكن استخدام محلول مخفف من الفورمالدهيد ١% أو كالسيوم أو صوديوم هيبوكلوريت بتركيز ٠.٣-١% ويترك المحلول فى الخنادق لمدة ٢٤ ساعة ثم يتم غسل هذه الخناق ٣-٤ مرات ٠ ويجب ملاحظة أنه يتم تغطية سطح الخنادق بأفرخ البولى ايثلين قبل البدء فى إجراء التعقيم ٠ ويجب أيضا الحذر عند استخدام هذه المواد حيث أنها تمثل خطورة على القائمين بعملية التعقيم وكذلك على المحاصيل التى يتم زراعتها ٠

- ويجب توفير نظام جيد للصرف فى هذه النظم حيث أنها يمكن أن تكون جانبية إلى خارج الخنادق أو بطول قاعدة الخندق ٠

كيفية إنشاء المزارع الرملية بالصوبة :

- حيث يتم إعداد أرضية الصوبة لتكون على هيئة قناة واحدة مملوءة بالرمل ويتم بإزالة الطبقة السطحية بعمق ٣٠سم وبعد ذلك يتم تدريج التربة بميل ٠.٢-٠.٣% ثم يتم فرش الأرضية بطبقة مزدوجة من أفرخ البولى ايثلين حتى يتم عزل جذور النباتات من الاتصال بالتربة أسفل البولى ايثلين ، ثم يتم وضع أنابيب الصرف أعلى أفرخ البولى ايثلين ثم يتم تغطية البلاستيك بالرمل المغسول ، ويجب عدم استعمال الرمل الناعم حيث يجب استعمال حبيبات ذات أقطار ٠.٢٨-٢.٣٨مم بنسبة ٧١% بينما يكون ٩٦% داخل حدود ٠.١٥-٤.٧٦ مم ٠

البيئات الخاملة فى أكياس

- فى حالة النباتات الطويلة والتى تنمو فى صفوف مثل الطماطم أو الخيار فإنه يفضل استخدام البيئات الخاملة فى أكياس عن زراعتها فى خنادق حيث أن التكلفة العالية لإعداد الخنادق يمكن تجنبها باستخدام الأكياس المعاملة ضد الأشعة الفوق بنفسجية ، وتكون الأكياس بيضاء من الخارج لتعكس أشعة الشمس وتقلل من زيادة درجة الحرارة وخصوصا فى الأيام المشمسة ٠

- وعموما يتم استخدام الأكياس المفتوحة من أعلى أو الأكياس الأفقية المغلقة (المخدات) والتى بها فتحات فى السطح العلوى ، ويتم إمداد الأكياس بالمحلول المغذى باستخدام الرى بالتنقيط ٠

- ومن مميزات استخدام الأكياس أنها تقلل من أخطار انتشار الإصابة بالأمراض حيث أن كل نبات منفصل فى كيس وبالتالى يمكن نقل النبات المصاب خارج الصوبة فيقل خطر انتقال المرض ٠

أ- بيئات الرمل والبيئات المعدنية الأخرى

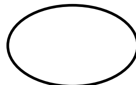
- ويتم رى النباتات فى نظم الزراعة فى أكياس عن طريق أنابيب بلاستيكية مرنة ويتم صرف ما يزيد من المحلول المغذى ليتم التخلص منه ، وعموما يتم وضع الأكياس فى وضع أفقى على أفرخ من البولى ايثلين لمنع التلوث من التربة الموجودة أسفل الأكياس ، ويجب أن يكون هناك ميول فى المصاطب التى يتم وضع الأكياس عليها لمنع الماء المنصرف من الوصول إلى الأكياس الأخرى وبالتالى لا يؤدى إلى انتشار الأمراض. ٠

ب- الفيرميوكيوليت

- يتكون الفيرموكيوليت من سليكات ماغنسيوم الومينوميه مائيـــة وهى تتكون من طبقات شبه كريستالية ، ويلاحظ أن السعة التبادلية والقدرة على الاحتفاظ بالماء تكون عالية فى الفيرميوكيوليت ولذا فإن هذه الخواص تجعل هذه المادة بيئة جيدة للزراعات اللاأرضية ٠

- ولإنتاج الطماطم تجاريا فى بيئة الفيرميوكيوليت يتم تعبئة البيئة فى أكياس سعة ٩ لتر بها فتحات للصرف تبعد هذه الفتحات بما لا يقل عن ٢.٥سم عن قاعدة الكيس ٠ ويتم زراعة النباتات فى صفوف مزدوجة بمسافات ٦٠سم بين الأكياس وبعضها بمسافة ٤٠سم بين الصفوف وقد استخدم نظام للصرف لكل صفين من الأكياس ٠

- ومن المفضل أن يتم الرى مرتين يوميا شتاءا وأكثر من ٤ مرات يوميا فى فصل الصيف ويجب أن يحتوى المحلول المغذى على جميع العناصر الأساسية سواء الكبرى أو الصغرى مع إضافة ١٠% زيادة عن الاحتياجات المائية للنباتات للغسيل والتى يتم تجميعها فى الصرف ٠ ويفضل تغيير البيئة بعد زراعة أربعة عروات ٠



ج-البيرليت

- البيرليت عبارة عن صخور سليكاتية بركانية تحتوى المادة الخام على ٢- ٥ % رطوبة وعندما يتم طحنها وتسخينها لدرجة حرارة حوالى ١٠٠٠°م يحدث لها تمدد وتتحول إلى مادة خفيفة الوزن ذو كثافة ظاهرية ١٣٠-١٨٠ كجم/م٣ ٠

- والبيئات المحتوية على البيرليت كمكون أساسى لها صفات صرف جيد وتهوية جيدة٠ وعموما فإن المنتج ذو صفات طبيعية ثابتة ويستخدم لجميع الأغراض وهو خامل كيميائيا٠ ويحتوى هذا المركب على ٦.٩% ألومنيوم ولمنع تسرب العنصر للمحلول يجب ألا يقل الـــ pH عن ٥ .

- يمكن تنمية نباتات الطماطم فى أكياس مغلفة مع عمل فتحات فى أحد أسطحها لوضع النباتات بها وعمل ثقوب للصرف على الجوانب بحيث تكون أعلى من قاعدة الأكياس بمسافة ١ بوصة ٠ وقد تم الحصول على أعلى إنتاجية عند إضافة ١٠ جم جبس/لتر من البيئة وإضافة العناصر الصغرى بمعدل ٠.٥ جم/لتر مع الرى بمحلول مغذى يحتوى على كلا من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والماغنسيوم ٠

الزراعة فى الصوف الصخرى

- يعتبر الصوف الصخرى بيئة غير عضوية من صنع الإنسان وممكن استخدامها لإنتاج المحاصيل ٠ وللصوف الصخرى تطبيقات كثيرة حيث أنها مادة خفيفة الوزن وتستخدم كمادة عازلة للحرارة والصوت ٠

البيئات الطبيعية العضوية

- تعتبر البيئات الطبيعية مثل البيت موس ونشارة الخشب أو قلف الأشجار من البيئات التى يمكن استخدامها بأمان فى نظم الزراعة اللاأرضية وهذه البيئات تتوافر فيها مكونات التربة ولكنها ليست تربة ٠

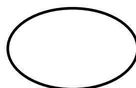
- وعموما فإن نشارة الخشب وقلف الأشجار عندما تتوافر بكميات كبيرة فإنها لا تحتاج إلى تعقيم ويتم التخلص منها واستبدالها ببيئات جديدة أما البيت موس فإنه يتم تعقيمه بالبخار لإعادة استخدامه نظرا لثمنه الغالى ٠

(أ) البيت موس :

- يستخدم نظم مخدات البيت موس على نطاق واسع فى المملكة المتحدة لإنتـــاج الطماطم والخيار وخاصة فى جنوب إنجلترا حيث يفضل إنتاج الموسم الطويل ولا يزرع محصـــول آخـــر من المحاصيل الشـــتوية بعد زراعـــة الطماطم أو الخيار. ويستخدم مخدات من البيت موس سعة ٤٢ لتر لإنتاج الطماطم يتم رصها على جانبها ويتم زراعة ثلاث نباتات فى كل كيس وقد يزرع نباتين فى كل كيس ٠ ويتم رفع المشايات عن الصفوف المزدوجة للأكياس بحوالى ٥سم على الأقل وكذلك يتم عمل قناة للصرف بين كل صفين مزدوجين ٠ ويتم تنمية الشتلات فى أصص ورقية بقطر ١١سم٠ وبعد أن تصل الشتلة إلى الحجم الأمثل للزراعة يتم نقلها إلى الأكياس وتزرع بعمق ٢.٥سم ٠ ويتم رى كل نبات بواسطة نقاط خاص به وعندما تصل البيئة إلى الابتلال الكامل يتم عمـــل ٣ فتحات بطول ٥سم فى جانب واحد للصرف ٠ ويحتوى البيت موس المستخدم على جميع العناصر المغذية ويتم ريها باستخدام محلول مخفف من المحلول المغذى والذى عادة ما يحتوى على نتروجين وبوتاسيوم وفى بعض الأحيان يحتوى على فوسفور وماغنســـيوم ٠ ولا يتم إضافة العنصرين الآخرين مع باقى العناصر حيث يؤدى ذلك إلى انسداد النقاطات ٠
- ويمكن استخدام خلطة من البيت موس ٦٠% وفيرموكيوليت ٢٠% وبرليت ٢٠% فى إنتاج محاصيل الخضر على نطاق واسع ويتم ضبط الـــ pH ما بين ٥.٢-٥.٦ مع إضافة مخلوط من العنا٠صر الغذائية مع مواد خاصة بالبلل ٠ ويتم إضافة عناصر سمادية إضافية عن طريق مياه الرى باستخدام طلمبات للحقن ٠

(ب) نشارة الخشب :

- قد أمكن استخدام خلطات من نشارة الخشب والرمل بنجاح فى إنتاج الخيار وقد وجد أن الخلطة التى تحتوى على ٢٥% أو أكثر من الرمل تتميز بأن توزيع الرطوبة فيها جيد مقارنة باستخدام نشارة الخشب بمفردها مع ملاحظة أنه ليس كل أنواع نشارة الخشب تصلح للزراعة حيث أن هناك بعض أنواع النشارة تحتوى على مواد سامة مثل خشب الأرز الأحمر وخاصة عندما تكون جديدة ٠



- وقد ثبت أن نشارة الخشب ليست فقط جيدة بل أيضا رخيصة ومتوفرة ٠ ويجب الحرص فى اختيار نشارة الخشب حيث يجب التأكد من أن الأخشاب التى نتجت منها هذه النشارة لم يتم معاملتها بمواد حافظة ٠ وعموما يتم التخلص من البيئة بعد زراعة محصولين لتجنب الاحتياج إلى عملية التعقيم حيث يتم استخدام أكياس سوداء سعة ١٤ لتر من نشارة الخشب ٠ ويتم إضافة طبقة حوالى ٢سم من الرمل فوق سطح نشارة الخشب بعد الزراعة مباشرة للحصول على توزيع جيد للرطوبة ٠ ويتم عمل أربعة ثقوب للصرف حيث يتم ثقبها على ارتفاع ٢.٥سم أعلى من قاعدة الكيس ، وتعتبر أفضل درجة EC للمحلول المغذى هى ١.٦ ملليموز فى الصيف ، ٢ ملليموز فى الشتاء وأفضل درجة pH ٦.٥ ٠

ج) قلف الأشجار:

- تم الحصول على نتائج ممتازة باستخدام قلف أشجار الصنوبر الطازجة والتى لم يتم كمرها فى إنتاج الخيار والطماطم باستخدام الأكياس الرأسية سعة ١٤ لتر مملوءة بقلف الأشجار ويتم ترتيبها فى صفوف منخفضة قليلا عن مستوى المشايات مع وجود قناة لتجميع الصرف بعمق ٥سم عن منتصف الصف ٠ ويتم تغطية أرضية الصوبة بالبلاستيك الأسود سمك ١٠٠ ميكرون لتجنب أمراض التربة ٠ ويستخدم قلف الأشجار الطرية الطازج المكون من قطع سمك ١سم وطول ٢-٣سم وبعرض حوالى ٢سم ، ويتم معاملتها مثل نشارة الخشب٠
- ويلاحظ أن نمو النباتات فى البيئات المكونة من قلف الأشجار يقل فى الأسابيع الثلاثة الأولى ولكن النمو بعد ذلك يتعدى نمو النباتات النامية فى نشارة الخشب ٠ ويرجع احتمال ذلك إلى نقص النيتروجين أو وجود التنينات أو حدوث إجهاد مائى ناتج من معدل الابتلال البطىء٠ ٠ وعموما فقد وجد أن النمو السريع للنباتات النامية فى بيئة قلف الأشجار الطازج تحدث بعد ٩-٢٣ يوم .

مزايا وعيوب الزراعة بدون تربة

- هناك العديد من المميزات وكذلك العيوب للنظم المختلفة للزراعة اللاأرضية وبالتالى فلا يمكن تعميم هذه المميزات أو العيوب لأن ذلك يتوقف على حسب نوع النظام المستخدم ٠

كذلك فإنه يعتمد على مدى توافر الأساليب الحديثة والمعقدة فى تشغيل هذه النظم ولذلك يمكن تقسيم المميزات والعيوب إلى :

١ – المميزات العامة ٠ ٢ – المميزات الخاصة ٠

٣ – العيوب ٠

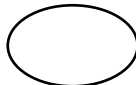
أولا: المميزات العامة :

١ـ التحكم فى تغذية النبات

- يتم إضافة جميع المغذيات المهمة لنمو النبات بكميات متحكم فيها ومناسبة لتنوع المحصول والظروف البيئية .
- يمكن تحديد أو منع العناصر المعروف عنها السمية بالنسبة للنبات إذا ما وجدت بتركيزات عاليـــة مثل المنجنيز والذى يتواجد بكميات كبيرة فى الأراضى عند تعقيمها بالبخار والعناصر الثقيلة وكذلك عناصر الزنك ، النحاس والرصاص عند استخدام حمأة المجارى كإضافات للتربة .
- توحيد الإمداد بالعناصر الغذائية إلى كل المنطقة المنزرعة وهذا صحيح بالنسبة لأنظمة الزراعة المائية وبنسبة أقل بالنسبة لمزارع البيئات التى يتم إضافة العناصر إلى سطح البيئة عند الرى .
- عدم وجود تأثير متبقى بالنسبة للمحصول السابق حيث أنه عند البدء فى زراعة محصول جديد فإنه يتم تغيير المحاليل المغذية .
- إمكانية التحكم فى درجة حموضة الوسط الذى تنمو فيه الجذور ليلائم المحصول وكذلك استمرارية تيسر العناصر الصغرى فى المحلول المغذى .

٢ـ تقليل احتياجات العمالة

- من المعروف أن الزراعة اللاأرضية تقلل من القيام بأى من الأعمال المرتبطة بزراعة التربة فمثلا لا تتم أعمال للحفر أو الزراعة الآلية وبالتالى نتجنب الأعمال الشاقة والحاجة لجعل رطوبة التربة فى مستوى ملائم وتقل الحاجة للأعمال اليدوية ٠ وعلى الرغم من أن الحشائش لا تمثل مشكلة فى الصوب فبالطبع اللجوء لنظم الزراعة



اللاأرضية يمنع تأثير هذه المشكلة . وتختلف أنظمة الزراعة اللاأرضية فيما بينها بالنسبة للحاجة لتكاليف العمالة فعلى سبيل المثال تتطلب أنظمة الزراعة المائية والرى التحت سطحى أنظمة بسيطة فى الرى بينما أنظمة البيئات سوف تتطلب التعقيم إلا إذا تم التخلص منها بعد الزراعة مثل الصوف الصخرى منخفض الكثافة .

٣ـ سهولة الرى

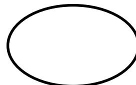
- تعتبر سهولة الرى من أهم المميزات التى تنفرد بها الزراعة اللاأرضية وخاصة تقنية الغشاء المغذى (NFT) وكذلك الرى التحت سطحى ٠
- فى مزارع البيئات حيث يســتخدم الرى بالتنقيط (فى أكياس البيت موس أو الصوف الصخرى) عند الزراعة فيها فإن ذلك يتطلب قدر من الخبرة الشخصية للحكم على مدى الاحتياج للرى حتى عند توافر الأدلة الغير مباشرة لتحديد الاحتياج المائى مثل بيانات شدة الإشعاع الشمسى ٠
- وعند الزراعة بنظم الزراعة اللاأرضية لا يتطلب الأمر أى معلومات عن موقع النبات داخل الصوبة أو عمر النبات والاحتياجات الكلية من الماء . وهذه الفائدة غير موجودة فى كل الأنظمة فعلى سبيل المثال ففى المزارع الرملية يجب تواجد قدر من الحكم السليم لمدى الاحتياج من الرى حتى يتحقق أقصى قدر من التوازن بين الرطوبة والتهوية ونصل إلى التأثير الحدى لكلا منهم ٠
- عموما تحتاج الزراعات المائية وأحواض الحصى المنزرعة إلى وقت أقل للكشف عن انسداد وتنظيف النقاطات مقارنة بالزراعة العادية ٠
- على الرغم من أن الأنظمة الحديثة للزراعة اللاأرضية مثل مزارع الصوف الصخرى التى يعتمد فيها على الرى بالتنقيط فإن حدوث الانسداد يقل بإضافة الأحماض إلى المحاليل . كذلك يفضل ترشيح الماء قبل الزراعة فى أى نظام من نظم الزراعة اللاأرضية لكن لا يوجد احتياج لذلك فى المشاتل العادية حيث تنمو النباتات فى التربة أو أكياس البيت موس ٠

٤ـ سهولة التعقيم

- تحتاج الزراعات المتتالية للصوبة إلى طريقة لتعقيم التربة ولا تظهر الحاجة إلى مثل هذه الأساليب المكلفة والمستهلكة للوقت عند الزراعة فى الحقل المفتوح ٠
- باستخدام الأساليب الحديثة للزراعة اللاأرضية فإننا نتجنب الحاجة إلى تعقيم التربة ٠ وتظهر هذه الفائدة فى أنظمة الزراعة بدون بيئات فالطريقة المتبعة لتنظيف وتعقيم أنظمة زراعة المحاليل هى صرف أى كميات من المحاليل ومسح الأنظمة من أى بقايا والغسيل بمحلول مخفف من الفورمالدهيد وأخيرا الشطف بالماء النظيف . وقد تحتفظ قنوات الزراعة بقدر قليل من الفورمالدهيد أو قد لا تحتفظ على الإطلاق حيث لا توجد مواد لتحتفظ بهذه المادة ٠
- بالنسبة لمزارع الـــ NFT فإن الوضع يكون أسهل فيتم التخلص من قنوات الزراعة بينما يتم تعقيم المزارع الرملية والحصى بالتخلص من الجذور وبقايا النباتات قبل التعقيم مقارنة بالتربة ٠
- تبدو البيئات الخاملة أكثر فائدة فى هذا الصدد حيث سهولة التخلص من المادة المعقمة عن طريق الغمر المستمر بالماء.
- أما البيئات العضوية مثل البيت موس وكذلك الصوف الصخرى فإنه يتم تعقيمها باستخدام البخار وهذا بالطبع يكون أسهل من تعقيم تربة الصوبة كلها .

٥ـ تحسين المحصول

- بمقارنة إنتاج الطماطم بالزراعة اللاأرضية مقارنة بالزراعة الأرضية ووجد أن الإنتاج فى الصوف الصخرى أكثر من الإنتاج بالتربة بنسبة ١٨% وقد زاد الإنتاج بنسبة ١٣% بالنسبة للباذنجان . وفى الحقيقة أن إجراء مقارنة بين النظم المختلفة على نطاق تجارى يكون صعب وبالتالى فيتم المقارنة على المساحات الصغيرة وهذا ليس صحيح ٠
- وعموما فإن الإنتاج الناتج من الزراعة اللاأرضية يكون أعلى قليلا من الإنتاج فى الأرض الخصبة بينما مقارنة الزراعة اللاأرضية بالإنتاج فى الأرض الغير خصبة يؤدى إلى زيادة كبيرة فى الإنتاج ٠



ثانيا: المميزات الخاصة

توجد ظروف معينة تكون فيها نظم الزراعة اللاأرضية أكثر فائدة من الوسائل الأخرى مثل :

١ـ إنتاج المحاصيل حيث التربة الغير ملائمة

- بدون شك فإن الزراعة اللاأرضية تقدم إمكانية لإنتاج المحاصيل حيث لا تتوفر الأراضى الملائمة والصالحة للزراعة .

٢ـ اقتصادية استخدام المياه

- تتطلب الزراعات المحمية قدر كبير من المياه حيث أن التحكم فى البيئة حول النباتات بالتغطية بالزجاج أو البلاستيك يؤدى إلى نمو كبير للنباتات مما يؤدى إلى زيادة الاستهلاك المائى فى العديد من المناطق ولا يعتبر الإمداد بالماء المناسب لإنتاج المحاصيل عنصر تكلفة فهذا العنصر إذا ما قورن بعناصر تكلفة أخرى مثل تكلفة الأيدى العاملة والتدفئة أو التبريد يكون بسيط بينما إنتاج المحاصيل فى الأماكن الحارة والقاحلة من العالم حيث يمثل الماء عامل تحديد ليس فقط بالنسبة لتوافره لكن أيضا بالنسبة لجودته وتكلفته تحت هذه الظروف فإن النظم المغلقة للزراعة اللاأرضية تقدم ميزة بارزة حيث يمنع الفقد عن طريق الصرف نهائيا ويتم تقليل الفقد عن طريق البخر من السطح بعدة وسائل منها تغطية قنوات الزراعة فى أنظمة الـــ NFT وعدم ترطيب الطبقة السطحية من البيئة .
- هذا الاقتصاد فى استخدام الماء عند استخدام الأنظمة المغلقة (الدورانية) يصبح ذو فائدة خاصة إذا ما كانت المياه نادرة أو غالية الثمن حيث تستخدم وسائل تحلية المياه . ويجب تذكر أنه مهما اختلفت النظم المستخدمة فإن نتح النبات يظل كدالة خاصة بالنبات وهذا يمثل الفقد الكلى للماء .
- وقد وجد أن استخدام نظام الـــ NFT يؤدى إلى زيادة كفاءة الاستخدام المائى (كجم طماطم/١م٣ مياه) بدرجة كبيرة جدا . وذلك يرجع إلى تقليل البخر وانعدام الصرف وكذلك انعدام نمو الحشائش بالإضافة إلى عدم الاحتياج إلى احتياجات غسيلية .



ثالثا: العيوب (مساوئ الزراعة اللاأرضية)

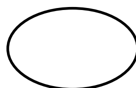
١ـ زيادة التكلفة :

- يعتبر العيب الأول والرئيسى لنظم الزراعة اللاأرضية هو ارتفاع التكلفة وعموما تختلف التكاليف تبعا للمكان الذى يتم فيه إنشاء هذا النظام ومدى استخدام التكنولوجيا العالية فيه حيث أن التكلفة العالية تكون بالنسبة لأنظمة NFT حيث تستخدم دعامات لتثبيت وحمل الأنظمة وفى الحقيقة فإن الأنظمة المتقدمة تكون مفضلة وخصوصا إذا ما استخدمت مواد تدعيم محلية ويؤدى ذلك إلى تقليل التكلفة . أما بالنسبة لنظام الـــ NFT على أرض مائلة ومغطاة بالبولى إيثلين فتوفر ٥٩% من التكلفة لكن فى معظم الحالات فإنها غير مفضلة . من ناحية أخرى فإن التكلفة السنوية بالنسبة لمزارع الصوف الصخرى تكون عالية نسبيا حيث أن ثمن البيئة نفسها تمثل عنصر كبير . فتكاليف الـــ ٥ سنوات المقدرة تأخذ فى الحسبان مدى تضخم ٦% ولذلك فإن استخدام الـــ NFT يكون مفضل ٠ وعموما فإن هذه التقديرات لا تأخذ فى الحسبان تكاليف الصوب المحمية ولا تكاليف العمالة ، ولا التحكم البيئى أو تكاليف الحماية الكيماوية . هذه القيم بالطبع لا تمثل القيم المطلقة حيث ارتفاع الأسعار والموقع الجغرافى .

٢ـ زيادة متطلبات التقنية فى الإدارة

- " تمثل الزراعة اللاأرضية طريقا غير سهل للنجاح بالنسبة للهواه أو المزارعين التجاريين وقد حدث ضرر بالغ حينما أقر الكتاب المتحمســين أكثر من اللازم بأن الزراعة اللاأرضية سهلة وتحتاج إلى معرفة بسيطة . وهذا غير صحيح فلإنجاح الطريقة المستخدمة فإنه من الضرورى الإلمام بأساسيات فسيولوجى النبات ومبادئ الكيمياء وكذلك المعرفة الكاملة بكيفية تنمية المحاصيل . ويجب معرفة أن الزراعة بدون تربة تقدم فقط درجة أعظم من التحكم فإذا ما نقصت هذه المعرفة فإن الفشل نتيجة متوقعة . يجب أن يكون هذا واضحا بين المزارعين وكذلك على النطاق الواسع حيث يوظف العلماء المدربين للإشراف على المزارع .

- ويجب أن نشير إلى أن معظم الأراضى بل كل الأراضى الخصبة لها القدرة الكافية للتنظيم مما يعنى أن حدوث تغير فى تركيز الإمداد بالعناصر لن يكون ذو تأثير عميق



على نمو حياة النبات. فى حين أن الأخطاء البسيطة فى تركيب المحلول المغذى مثلا أو تركيز زائد من العناصر الصغرى قد يؤدى إلى أثار مدمرة حيث أن النباتات المنزرعة فى حاوية واحدة وتلقى نفس المعاملة وبالتالى فإن الضرر الذى يلحق بالفرد يعنى إضرار الجميع . بالإضافة إلى ذلك فإن انقطاع الإمداد بالكهرباء أو الماء يمكن أن يؤدى إلى خسارة كاملة فى خلال ساعات إذا لم يتوفر مصدر بديل بينما الخطأ فى تحليل المحلول المغذى يؤدى إلى ضرر بالغ للنباتات . ويجب ألا يقوم أى فرد بمباشرة استخدام أى من هذه الطرق إلا بعد دراسة جيدة للموضوع وإذا ما شك فى ذلك يجب أن يسعى إلى مشورة الخبراء .

- وعموما فإن الزراعة اللاأرضية ليست طريقة سهله لإنتاج الخضر حيث تتطلب مجموعات عمل ماهرة تحت ظروف مناسبة لإنتاج محاصيل مرتفعة الجودة . ومن جهة أخرى فإن استخدام نظم متقدمة عالية التكاليف يقلل الاحتياج للأيدى العاملة . فالنجاح فى استخدام طرق الزراعة المائية لا يتطلب المزارعين التقليدين بل يتطلب أفراد محترفين ومعدين لتقبل تحديات التقنية . وكذلك يجب أن يكون المديرين علمــاء تطبيقيــن ويتمتعوا بقدر كبير من المهارة والمعرفة . فعلى سبيل المثال يجب أن يكونوا على علم بكيفية تحضير وضبط المحاليل المغذية وعلى دراية بفهم ومراقبة أداء المعدات الآلية التى تتحكم فى العمليات المختلفة فى مزرعته . علاوة على ذلك يجب أن يكون خبير فى الإدارة الحديثة للمحاصيل وأن يكون قادر على معرفة الإجهاد الفسيولوجى سواء كان بيئى أو كان غذائى وذلك للتحكم فى الظروف لتصبح مواتية لعقد الثمار ونموها وكيفية التعامل مع الإصابات الحشرية والأمراض فى مراحلها المبكرة . باختصار فإن النجاح لنظم الزراعة اللاأرضية يتطلب وجود المعرفة والخبرة فى كيفية إدارة الأنظمة لتحقيق الفائدة الكاملة . وعلى الرغم من ذلك فإن هذه التقنيات العالية والخبرات ورؤوس الأموال متوفرة فى بعض الأماكن مثل أوروبا حيث تنتشر الصوب المتخصصة مدعمة بنظم تسويق متطورة . ومن ناحية أخرى نجد أن النظم البسيطة نسبيا لإنتاج الخضر فى أكياس البيئات العضوية يمكن أن تكون ناجحة جدا ودون تكلفة زائدة .

السؤال المطروح هل تستخدم نظم الزراعة اللاأرضية أم لا ؟

يمكن إستخلاص ما يلى :

١ – النظم الحديثة للزراعة اللاأرضية والتى تعمل آليا وتدار بمجموعات عمل على قدر عالى من التدريب مدعمة استشاريا ، خدمات صيانة فنية وتحليلية يمكن أن تتنافس بنجاح مع الزراعات المحمية الأرضية فى أوروبا وفى الأماكن المشابهة . وفى الحقيقة قد تمثل أعلى مستوى بالنسبة للإنتاج المكثف .

٢ – تقنيات الزراعة اللاأرضية والتى تكون مقرونة بالنظم البيئية المتحكم فيها يمكن استخدامها فى إنتاج المحاصيل فى المناطق القاحلة مع عدم وجود أو وجود منافسة محدودة من المنتجات التى تنتج محليا فى الحقول المفتوحة . وعلى كلا فعندما تكون التكلفة مرتفعة فقد يكون من الأرخص استيراد المنتجات جوا أو بالسفن من أماكن أخرى . ومن الملائم استخدام نظم الرمل التى تروى بالتنقيط أو خنادق الرمل مع الحصى .

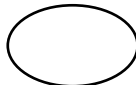
٣ – فى الأماكن التى تنتشر بها الأمراض القاطنة فى المياه (الذبول البكتيرى) كما فى الأماكن الحارة ذات الأجواء الرطبة فإن استخدام الأنظمة المفتوحة التى تكون فيها النباتات فى أكياس منعزلة عن التربة سوف يساعد على الحد من انتشار هذه الأمراض .

٤ – إذا ما كانت البيئات العضوية منخفضة التكلفة متاحة فإنها قد تقدم نظاما غير مكلف للزراعة اللاأرضية سواء كانت الزراعة فى أحواض أو فى أكياس .

٥ – بالنظر إلى تكاليف رأس المال وتكاليف التشغيل فإن الخضر ذات العائد المرتفع تكون ملائمة للزراعة فى الأنظمة الأكثر تقدما .

٦ – فى حالة نجاح الزراعة فى الأراضى فإنه من الصعب أن تتم زراعة المحاصيل فى نظم الزراعة اللاأرضية .

٧ – قبل أخذ القرار بالزراعة اللاأرضية على نطاق واسع فى مناطق لا يمارس بها الزراعة اللاأرضية على صورة تجارية فمن المفضل أن تتم المعاملات فى صورة شبه تجارية أولا قبل البدء فى الإنشاء .



لاحظ الأشكال والصور التوضيحية للباب الثالث

* الزراعة اللاأرضية فى البيئات (٤٠ – ٤٧)
* الزراعة اللاأرضية نظام الفيلم المغذى (٤٨ – ٥٢)
* الزراعة اللاأرضية النظام الهوائى (٥٣ – ٥٥)
* الزراعة اللاأرضية الصوف الصخرى (٥٦)

تذكر أن

* الأساليب المستخدمة فى الزراعة اللاأرضية

١– مزارع الصوف الصخرى وهو منتشر فى أوروبا ٠

٢– نظام الزراعة بالفيلم المغذى

٣– نظام الزراعة فى المحلول العميق أو النصف عميق

* الشروط الواجب مراعاتها عند استخدام نظم الزراعة اللاأرضية

أ – يجب أن يستخدم النظام الذى يتوافق مع البيئة والإحتياجات المحلية مع توفر المعدات

ب – توافق النظام المختار مع المحصول والجو بحيث يمكنه المنافسة مع الزراعات الأخرى

نظم الزراعة اللاأرضية

١ـ المزارع المائية

أ- المزارع المائية العميقة ٠ ب - نظام الزراعة باستخدام الفيلم المغذى ٠

مكونات نظام الفيلم المغذى NFT

أ – خزان تجميع المحلول المغذى ٠

ب– الطلمبات ٠

١– طلمبات غاطسة٠ ٢– طلمبات غير غاطسة ٠

الشروط الواجب مراعاتها عند إختيار نوع الطلمبة المطلوبة:

١ – الكمية الكلية من المحلول المغذى المطلوب ضخها فى نظام الـــ NFT فى الساعة ٠

٢ – عمق الطلمبة والارتفاع المطلوب حيث أنه كلما زاد العمق كلما قلت الكمية ٠

٣ – يجب أن يتم استخدام عدد ٢ طلمبة لتجنب الأعطال أو يتم تبادل التشغيل بينهما ٠

٤ – يتوقف اختيار نوع الطلمبة على حسب تكاليف التشغيل والمتوافر منها٠

بدائل الطلمبات الكهربائية فى حالة عدم وجود الكهرباء :

١ – نظام الخزانين . ٢ – نظام الضخ المرتبط بمؤقت .

٣ – نظام الضخ بواسطة الطاقة المتولدة بالرياح .

ج – قنوات الزراعة

يوجد نوعين من القنوات :

١ – النوع المرن ٠ ٢ – النوع الصلب ٠

د – نظم المتابعة والتحكم

كيفية إنشاء الانحدار فى الصوبة

١ - الانحدار الأرضى ٠ ٢ - الانحدار باستخدام البنشات ٠

* تدفئة المحلول المغذى

* التهوية فى نظم الـــ NFT

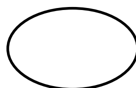
* نظم الزراعة الهوائية

* مزارع البيئات الخاملة "النظم المفتوحة" وهى :–

▪ المزارع الرملية فى مراقد ٠

كيفية إنشاء المزارع الرملية فى الصوبة ٠

* البيئات الخاملة فى أكياس :



أ- بيئات الرمل والبيئات المعدنية الأخرى ·
ب- الفيرميوكيوليت ·
ج – البيرليت ·

* الزراعة فى الصوف الصخرى ·

* البيئات الطبيعية العضوية

أ- البيت موس . ب- نشارة الخشب . ج- قلف الأشجار .

* المميزات العامة للزراعة اللاأرضية

١- التحكم فى تغذية النبات · ٢- تقليل احتياجات العمالة ·
٣- سهولة الرى · ٤- سهولة التعقيم ·
٥- تحسين المحصول · ٦- إنتاج المحاصيل حيث التربة الغير ملائمة ·
٧- اقتصادية استخدام المياه ·

* مساوئ الزراعة اللاأرضية

١- زيادة التكلفة · ٢- زيادة متطلبات التقنية فى الإدارة ·

****

التدريب العملي رقم (٤)

زراعة الطماطم فى البيئات

الأهداف :

يتوقع بعد الانتهاء من التدريب أن يكون الطالب قادرا علي : –

- ✓ القيام بزراعة الطماطم فى البيئات المختلفة .
- ✓ التعرف على البيئات المستخدمة .
- ✓ الإستفادة من البيئة المحلية .

الأدوات اللازمة :

قصارى – بيت موس – فيرموكوليت – رمل – شتلات طماطم – ألواح خشبية ويتم عمل صناديق مختلفة الأحجام .

خطوات التنفيذ

م	وصف الخطوة	شكل توضيحى
١	يتم تجهيز القصارى أو الأحواض الخشبية وتملأ بالبيئة	
٢	تجهز شتلات الطماطم الصالحة للزراعة مع مراعاة مواصفات الشتلة الجيدة	
٣	تزرع النباتات وتوالى بعمليات الخدمة المختلفة	

التقويم : علل

١. مواصفات الشتلة الجيدة .

٢. تركيب البيئة المناسبة للزراعة .

جدول توصيف المهارة

خطوات المهارة	زمن المهارة	الدرجة	ملاحظات

التدريب العملي رقم (٥)

الزراعة فى المخدات

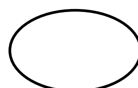
الأهداف :

يتوقع بعد الانتهاء من التدريب أن يكون الطالب قادرا علي (القيام بعمل مخدات للزراعة) .

الأدوات اللازمة :

مقصات – قطر – شرائح من البلاستيك – بيئات مختلفة .

خطوات التنفيذ



م	وصف الخطوة	شكل توضيحى
١	يتم أسطوانة من البلاستيك وتملأ بالبيئة وتوضع على الأرض	
٢	يتم عمل فتحات لزراعة النباتات المختلفة	
٣	يقوم الطلاب بزراعة النباتات والإهتمام بها وتوالى بالخدمة المختلفة ويفضل الرى بالتنقيط	

التقويم : علل

١. يتم وضع المخدات إما افقى أو رأسى .

٢. يتم عمل فتحات على أبعاد مختلفة .

جدول توصيف المهارة

خطوات المهارة	زمن المهارة	الدرجة	ملاحظات

التدريب العملي رقم (٦)

الزراعة فى ألواح الفوم

الأهداف :

يتوقع بعد الانتهاء من التدريب أن يكون الطالب قادرا على (القيام بزراعة النباتات فى الواح من الفوم) .

الأدوات اللازمة :

ألواح من الفوم مختلفة الأبعاد – وسيلة لرى النباتات نظام الرش الضبابى .

خطوات التنفيذ



م	وصف الخطوة	شكل توضيحى
١	تجهز ألواح من الفوم ويتم عمل فتحات بها وتوضع على حوض به محلول مائى متحرك للتهوية أو بدون ماء النظام الهوائى	
٢	تزرع النباتات فى أماكن الفتحات والتغذية إما أن تكون عن طريق الرش الضبابى أو فى المحلول الموجود بالحوض	
٣	توالى بالخدمة مع ملاحظة التهوية فى حالة وجود محاليل	

التقويم : علل

١. لابد من التهوية فى حالة استخدام محلول فى الزراعة .

٢. ايهما تفضل .

جدول توصيف المهارة

خطوات المهارة	زمن المهارة	الدرجة	ملاحظات

أنشطة تدريبية علي الباب الثالث

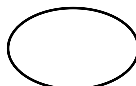


التدريب الأول :

✓ زراعة أسطح المدرسة بالخامات المتاحة المتوفرة والإستفادة من المخلفات المتواجدة بالمدرسة بدلا من التخلص منها .

التدريب الثانى :

✓ مشاهدة صور ملونة وأفلام توضح طريقة الزراعات اللاأرضية المختلفة .



التدريب الثالث :

- ✓ **زيارة الأماكن التى تم تنفيذ زراعة الأسطح بها .**

الأسئلة

أكتب ما تعرفة عن:

1. **الأساليب المستخدمة فى الزراعة اللاأرضية .**

نظم الزراعة اللاأرضية.

البيئات الطبيعية العضوية.

٢. الشروط الواجب مراعاتها عند إختيار نوع الطلمبة المطلوبة .

أكمل العبارات التالية :

١. مكونات نظام الفيلم المغذى .... ، ....

٢. مساوئ الزراعة اللاأرضية .... ، ....

٣. المميـــزات العامـــة للزراعـــة اللاأرضـــية .... ، .... ، .... ، .... ، ....

٤. مـــن البيئـــات الطبيعيـــة العضـــوية .... ، .... ، ....

٥. بدائل الطلمبــات الكهربائيــة فــى حالــة عــدم وجــود الكهربــاء .... ، .... ، ....

* * * * * * * * * * * * * * * *

الأشكال والصور التوضيحية للباب الثالث





خيار فى نظام الخنادق (٤٠)

فراولة فى نظام المخدات (٤١)





طماطم فى نظام الأصص (٤٢)

طماطم فى نظام المراقد (٤٣)





جارونيا نظام الأكياس الرأسية (٤٤)

ريحان فى نظام الأصص الرأسية (٤٥)


جارونيا نظام الأصص (٤٦)


طماطم فى وسائد الصوف الصخرى (٤٧)

الزراعة اللاأرضية فى البيئات (٤٠ ــ ٤٧)


خس فى النظام المائى العميق (٤٨)



كنتالوب فى نظام الفيلم المغذى (٤٩)



طماطم فى نظام الفيلم المغذى (٥٠)

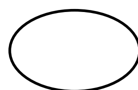


خس فى نظام الفيلم المغذى (٥١)



محاصيل مختلفة فى نظام الفيلم المغذى (٥٢)

الزراعة اللاأرضية نظام الفيلم المغذى (٤٨ – ٥٢)





النظام الهوائى الهرمى (٥٣)



النظام الهوائى الهرمى (٥٤)



النظام الهوائى المسطح (٥٥)

الزراعة اللاأرضية النظام الهوائى (٥٣ – ٥٥)

طماطم فى وسائد الصوف الصخرى (٥٦)

نظم الزراعة اللاأرضية المختلفة من (٤٠ – ٥٦)



الباب الرابع

إنتاج الشتلات تحت المحميات

* إنتاج شتلات الفاكهة تحت المحميات
* إنتاج شتلات الخضر تحت المحميات
* الأوعية المستخدمة فى إنتاج الشتلات
* إنتاج شتلات الزينة تحت المحميات

الأهداف العامة للباب الرابع

في نهاية هذا الباب يستطيع الطالب أن:

- ✓ **يذكر طرق الإكثار المستخدمة لبعض المحاصيل البستانية التي يتم إنتاجها تحت ظروف الزراعة المحمية.**
- ✓ **ينتج شتلات بعض المحاصيل البستانية من البذور تحت ظروف الزراعة المحمية.**
- ✓ **ينتج شتلات بعض المحاصيل البستانية بطرق الإكثار الخضري تحت ظروف الزراعة المحمية.**
- ✓ **يقوم بتقسية الشتلات الناتجة من الزراعة النسيجية.**
- ✓ **يقوم بإجراء بعض عمليات الخدمة الهامة مثل: التفريد – التدوير.**

محتويات الباب

- ✓ **إنتاج بعض شتلات الحاصلات البستانية (فاكهة – خضر – زينة) تحت ظروف الزراعة المحمية.**

التدريب العملي:

- ✓ **التعرف على طرق إكثار بعض المحاصيل البستانية التي يتم إنتاجها من خلال الزراعة المحمية.**
- ✓ **التدريب على الإكثار بالبذرة.**
- ✓ **التدريب على بعض طرق الإكثار الخضري (العقل بأنواعها – التطعيم – الترقيد – التقسيم).**
- ✓ **التدريب على كيفية إجراء عملية التقسية.**

✓ التدريب على بعض عمليات الخدمة الهامة مثل: التفريد – التدوير.

إنتاج الشتلات تحت المحميات



أولاً: إنتاج شتلات الفاكهة تحت المحميات

تختلف أنواع وأشكال الصوب الزراعية حسب الغرض من إنشائها والخامات المستخدمة فيها. فمنها الخشبية والسيران والزجاجية والبلاستيكية وغيرها ومنها العادية والمتحكم فيها من حيث الحرارة والرطوبة والضوء (صوب مكيفة).

مميزات زراعة وإنتاج الشتلات تحت المحميات :

١- إنتاج أعداد كبيرة من الشتلات في مساحة محدودة.

٢- إنتاج الشتلات في مدة أقصر.

٣- عدم تجريف أرض المشتل نتيجة تقليع الشتلات بصلايا في الطريقة العادية.

٤- عدم نقل الحشائش إلى الأرض المستديمة.

٥- إنخفاض نسبة الفاقد من الشتلات عند الزراعة في المكان المستديم.

إكثار بعض النباتات الفاكهة تحت المحميات :

(١) الزيتون :

- لا تعطي بذور الزيتون عند زراعتها نباتات مطابقة للأم لذلك كان من الضروري إجراء الإكثار الخضري سواء بالتطعيم على أصول ناتجة من (البذرة – السرطانات – العقل) أو بإستخدام العقل أو السرطانات المفصولة من نباتات نامية على جذورها.

يتم إنتاج الشتلات بإستخدام الطرق الآتية :

(أ) العقل الخشبية



حيث تجهز العقل خلال الفترة من منتصف ديسمبر إلى منتصف فبراير ولكن يعاب على هذه الطريقة إزالة جزء كبير من المسطح المثمر للشجرة عند تجهيز أعداد كبيرة علاوة على إنحفاض نسبة التجذير لهذه النوعية من العقل .

للتغلب على ذلك:

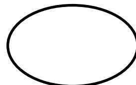
- يمكن تجهيز العقل الخشبية من نواتج التقليم بالمزارع عقب إجراء عملية التقليم أو عند تجديد المزارع .
- معاملة قاعدة العقل بأندول حامض البيوتريك .
- تجريح قواعد العقل .
- يؤدى ذلك إلى زيادة نسبة التجذير. وتجهز العقل بسمك ٢-٤ سم وطول حوالي ٢٥ـــ٣٠ سم .

(ب) العقل الساقية ذات الأوراق

بهذه الطريقة يمكن تجهيز أعداد كبيرة من العقل ولكن تحتاج إلى تجهيزات خاصة مثل:

- الصوب ذات شبك التظليل .
- أجهزة التحكم .
- جهاز الضباب .
- أحواض الإكثار ونظام تدفئة القاعدة في فصل الشتاء.

- وتجهز العقل على مدار العام ولكن يفضل تجنب أشهر الشتاء لإنخفاض نسبة التجذير. وتجهز العقل من نموات عمرها أقل من سنة حيث تؤخذ العقل بطول ١٢-١٥ سم وتزال أوراقها ماعدا زوج أو زوجين من الأوراق بأعلى العقلة ، ويعامل الجزء القاعدي من العقل بمحلول أندول البيوتريك بتركيز ٣٠٠٠-٤٠٠٠ جزء في المليون وتترك العقل لتجف هوائياً حتى تختفي اللمعة خلال عشرة دقائق ثم تزرع العقل بعد ذلك في صناديق الإكثار المملوءة بخليط من الرمل والبيتموس بنسبة (١:٣) وتوضع الصناديق بعد ذلك تحت نظام الضباب بعد معاملتها بمطهر فطري ، أو تزرع العقل بصناديق الإكثار الخشبية وهي عبارة عن برواز خشب بإرتفاع ٢٠-٢٥ سم يدفن بأرض الصوبة السيران بحيث



يكون مساوي لمستوى سطح الأرض وتبطن قاعدته بشريحة من البولي إيثيلين مع عمل بعض الفتحات بها لصرف الماء الزائد ويملأ ببيئة الزراعة السابق ذكرها (رمل وبيتموس) وتروى رية غزيرة وبعد صرف الماء الزائد تزرع العقل بعد معاملتها بمطهر فطري ثم تغطى بشريحة من البولي إيثيلين وتثبت أطرافها جيداً بدك التراب حولها وتترك لمدة ٤٥ يوماً يرطب حولها فقط ثم يرفع الغطاء تدريجياً خلال ١٠-١٤ يوماً تترك بعدها العقل المجذرة بالصندوق حتى يتسنى لها تكوين مجموع جذري مناسب وتتأقلم على الجو العادي ، تفرد العقل المجذرة في أكياس بولي إيثيلين سوداء مملوءة بالرمل والطمي تحت نظام التظليل بالصوبة بعد حوالي شهر من التفريد تنقل إلى المناشر بالمشتل ويعتنى بتسميدها وريها ونقاوة الحشائش ومقاومة الآفات.

(٢) الموالح :

- تؤدي الزراعة العادية لشتلات الموالح إلى إنتاج الشتلة في فترة تتراوح من ٢,٥- ٣ سنوات حيث تزرع بذور الأصل بالمستنبت في الربيع التالي لإستخراجها شتاءاً تفرد بعد ٦ شهور بالمشتل ويربى الأصل خلال سنة وكذلك الطعم خلال سنة أخرى بإجمالي سنتين ونصف في حالة الظروف المواتية.

- أما الطريقة الحديثة يتم زراعة بذور الأصل بالصوب المدفئة شتاءاً بالمستنبت وبالعناية بها يمكن تفريدها في الربيع التالي حيث تفرد في أكياس بولي إيثيلين سوداء مملوءة بخليط من الطمي والرمل أو الرمل والبيتموس والكومبوست وترص الأكياس تحت شبك التظليل ويعتنى بالتسميد والري ومقاومة الآفات لشتلات الأصل فيمكن أن تكون الشتلات جاهزة للتطعيم بعد ٦ شهور فيتم التطعيم عليها وبالعناية بالطعم وتحت ظروف التدفئة شتاءاً يمكن أن تكون الشتلات جاهزة للزراعة في بالمكان المستديم خلال ٦ شهور بإجمالي سنة ونصف ويرجع ذلك إلى تركيز العناية والإهتمام العالي بالتسميد والري وبيئة الزراعة المناسبة الخالية من النيماتودا.

- هذا إلى جانب إنتاج شتلات الأصول عن طريق العقل نصف الخشبية ومازالت هذه الطريقة تحت التجريب. وكذلك إستخدام الصوب المجهزة في أقلمة وتنمية النباتات الناتجة من زراعة الأنسجة حيث الإنتاج بأعداد كبيرة.

(٣) المانجو :

- يتم إكثار المانجو بالتطعيم على أصول بذرية في أبريل وأغسطس حيث أن الطريقة التقليدية تحتاج إلى حوالي سنتين ونصف إلى ثلاث سنوات ، أما بالطريقة الحديثة تحت المحميات تزرع البذور بالمستنبت في بيئة عبارة عن خليط من الرمل والبيتموس تحت شبك تظليل أو بصوب مدفئة في حالة إنخفاض درجة الحرارة وعند مرحلة تحول لون أوراق البادرات من الأحمر الأرجواني إلى الأخضر الفاتح تفرد البادرات في أكياس بولي إيثيلين (٢٥×٣٠سم) مملوءة بالرمل والبيتموس والكومبوست تحت ظروف الصوب المدفئة وبعد ٦ شهور من التفريد تكون الشتلات جاهزة للتطعيم بالأصناف المرغوبة وبعد ٦ شهور تكون الشتلات جاهزة للزراعة بالمكان المستديم بإجمالي سنة ونصف من زراعة بذرة الأصل حتى الزراعة بالمكان المستديم.

(٤) الجوافة :

- يتم إكثار الجوافة بطريقتين :

(أ) التكاثر الجنسي بإستخدام البذور :

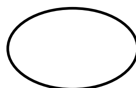
وهي أكثر الطرق إستخاماً تحت ظروف مصر المناخية لإنتاج شتلات لزراعتها بالمكان المستديم أو للتطعيم عليها أو لإنتاج سلالات جديدة.

(ب) التكاثر الخضرى :

من الشائع لدى أصحاب المشاتل والمنتجين لشتلات الجوافة أنها صعبة الإكثار الخضري سواء بالتطعيم أو بالعقلة ويجرى الإكثار الخضري بعدة طرق نذكر منها :

(١) التطعيم :

- يتم التطعيم في الجوافة بالعين أو باللصق أو التركيب بالقلم الجانبي وتعطي هذه الطرق نسب نجاح متفاوتة لا تتعدى ٥٠% بشكل عام، وتم التوصل إلى طريقة حديثة لتطعيم الجوافة .



- تعرف بطريقة "فينير" وتعتمد هذه الطريقة على إستخدام خشب طعم من الأفرع الحديثة المضلعة: كقلم طعم والتطعيم على أصول بذرية بالقرب من منطقة التاج – وتتم هذه الطريقة بإعداد قلم الطعم من خشب حديث مضلع وبريه بريتين الأولى طويلة والثانية قصيرة وتجهيز الأصل بالقرب من سطح التربة بإزالة القلف وجزء من خشب ما يساوي الكشطين للقلم الذي تم إعداد ويثبت الطعم بمكانه على الأصل ويربط جيداً بالبولي إيثيلين وتوضع الشتلات المطعومة تحت الضباب حيث غضاضة الطعم لحين حدوث الإلتحام بين الأصل والطعم خلال ٤ أسابيع .

(٢) الترقيد الهوائي :

- وهي طريقة قديمة وقليلة الإستخدام لأنها غير عملية لإنتاج أعداد كبيرة ولا تستخدم إلا تحت ظروف محدودة.

(٣) العقل الجذرية :

- وهي طريقة من طرق الإكثار المحدودة الإستخدام حيث التأثير على نمو نباتات الأمهات بتقطيع جزء من مجموعها الجذري.

(٤) العقل الساقية :

- كان من الصعب إستخدام العقل في إكثار الجوافة فيما قبل ولكن حديثاً تحت ظروف التطور العلمي أمكن إكثار الجوافة بالعقل النصف خشبية وبالمعاملة بمحلول أندول حامض البيوتريك وتجريح قاعدة العقل والزراعة تحت نظام الضباب أو صناديق الإكثار الغطاة بالبلاستيك أو الزجاج. أمكن الوصول إلى ٧٠% نسبة بقاء العقل المجذرة بعد التفريد.

* * * * * * * * * * *

ثانياً: إنتاج شتلات الخضر تحت المحميات

تعتمد زراعة الخضر تحت المحميات على الزراعة بالشتلات نظرا للعوامل التالية:



١. المحافظة على البذور المزروعة حيث أن معظمها بذور هجن غالية الثمن وأي فقد فيها نتيجة الزراعة بالبذور مباشرة يؤدي إلى خسارة كبيرة للمزارع.

٢. إمكانية إجراء عمليات الخدمة اللازمة للصوب أثناء فترة إنتاج الشتلة.

٣. سهولة خدمة نباتات المشتل في مساحة محدودة داخل الصوب.

٤. التحكم في مقاومة الأمراض سواء في بيئة المشتل أو على نباتات.

٥. إنتاج الشتلات بصلايا تحتوي على جزء كبير من الجذور وبالتالي لا تتعرض النباتات لصدمة الشتل وتستمر في النمو مباشرة.

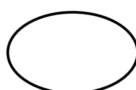
٦. التحكم في درجة الحرارة الملائمة للنمو داخل المشتل وبالتالي يمكن إنتاج الشتلات في وقت قصير نسبياً وخصوصاً أنها تزرع في الأوقات الباردة.

ويوضح الجدول التالي العلاقة بين درجة الحرارة والمدة اللازمة لإنبات البذور في بعض محاصيل الخضر المحمية :

المحصول	١٥°م	٢٠°م	٢٥°م	٣٠°م
الفلفل	٢٥ يوماً	١٣ يوماً	٨	٨
الطماطم	١٤ يوماً	٨ أيام	٦	٦
الخيار	١٣ يوماً	٦ أيام	٤	٣
الكنتالوب	ـــــ	٨ أيام	٤	٣

- ومن هذا يتضح أن أنسب درجة حرارة لإنتاج الشتلات هي من ٢٥- ٣٠°م وهو ما يسهل توفيره في أرض المشتل محدودة المساحة.

- تحتاج بعض محاصيل الخضر إلى زراعة مشتل أولاً وهو مكان يسهل الإهتمام به ورعاية النباتات رعاية جيدة.



- ونتيجة لإدخال الزراعات المحمية في مصر أصبح من أغراضها أيضاً إنتاج الشتلات تحت الأنفاق البلاستيكية أو الصوب لزراعة النباتات في الأراضي المكشوفة مبكراً أو زراعتها إما في الأنفاق نفسها أو الصوب كزراعة محمية.
- ومن المحاصيل التي يمكن إنتاج شتلاتها تحت مثل هذه الظروف شتلات الطماطم والفلفل والباذنجان والبطيخ والخيار والقاوون حيث يتم زراعتها تحت الزراعة المحمية وبمجرد تحسن الجو من البرودة يتم نقل الشتلات إلى الأراضي المكشوفة للإستفادة من التدفئة الناتجة عن إستخدام الزراعة المحمية في إنتاج الشتلات.

يعتمد نجاح إنتاج شتلات جيدة على ما يلي:

١- إختيار البذور الجيدة للمحاصيل المختلفة.

٢- الحصول على بذور من مصدر موثوق به.

٣- معاملة البذور بالمطهرات الكيميائية.

٤- إجراء بعض المعاملات لتحسين إنبات البذور كالنقع في الماء الدافئ (٢٥-٣٠°م) على ٢٤ ساعة ، النقع في محاليل غذائية مثل: سلفات النحاس أو الزنك أو غيرها بتركيزات منخفضة لمدة ٢٤ ساعة.

٥- تجهيز بيئة الزراعة.

٦- تجهيز أواني الزراعة.

٧- الإهتمام بعملية الري والتسميد ومقاومة الآفات المختلفة.

****

الأوعية المستخدمة في إنتاج الشتلات

- توجد عدة أوعية تستخدم في إنتاج الشتلات ، ويجب أن تتميز بما يلي:

١- إمكانية إستخدامها أكثر من مرة.

٢- إمكانية تخزينها في جزء ضيق.



٣- أن تكون خفيفة لا تصدأ ، جيدة الشكل ورخيصة.

٤- ألا تتأثر كثيراً بدرجات الحرارة الخارجية.

- ***من أهم الأوعية المستخدمة في إنتاج الشتلات :***

١- الأصص البلاستيكية.

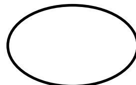
٢ - الصواني: Speeding Trays مصنوعة من البلاستيك أو الأستيروفوم Styrophoam وتوجد بها عيون مخروطية أو مستديرة ، وتحتوي على عدد من العيون المخروطية يتراوح من ٨٤- ٢٠٥ عيناً على شكل مخروط تملأ العيون وتزرع بها البذور.

- **وبالإضافة إلى ذلك ، قد تستعمل أوعية لمرة واحدة منها الأصص الورقية – الصواني الورقية ٣- مكعبات الجيفي Jiffy ، والأخيرة تكون موجودة بأقطار مختلفة ، وتعتبر بيئة للمشتل ويزرع مع الشتلة في الحقل المستديم ، كما قد تستعمل آلات خاصة تقوم بصنع مكعبات من مخلوط التربة يسمى Soil Blocks تزرع فيها البذور وتنقل مباشرة إلى الحقل المستديم ، وقد تستعمل مكعبات من روك وول Rock Wool.**

البيئات المستخدمة في إنتاج الشتلات :

- **وهي عبارة عن مخاليط أنواع من البيتموس بالفيرميكيوليت والبرليت والرمل الخشن أو نشارة الخشب تخلط مع بعضها بنسب معينة بحيث تعطي بيئة جيدة لنمو الشتلة ، ويجب أن تتميز البيئة بما يلي:**

١. تعمل كمخزن للعناصر الغذائية للشتلة.
٢. تحتفظ بمياه الري اللازمة للشتلات مع توفير الأوكسجين بالكمية المناسبة للتهوية.
٣. توفر الوسط الملائم لتثبيت الجذور والنباتات.
٤. أن تكون البيئة متحللة تحليلاً كاملاً حتى لا يقل حجمها كثيراً.
٥. أن تكون متوسطة الخصوبة وذات درجة PH مناسبة.



- هذا ويجب أن يحتوي مخلوط بيئة المشتل على النسب التالية من العناصر الغذائية :

١٠٠-٢٥٠ جزء في المليون	نيتروجين نتراتي
١٢٥-٤٥٠ جزء في المليون	فوسفور
٧٥-١٥٠ جزء في المليون	بوتاسيوم
٨-١٣ مللي مكافئ / ١٠٠ جم	كالسيوم
١,٢-٥,٣ مللي مكافئ / ١٠٠ جم	ماغنسيوم

- هذا ويمكن إضافة العناصر الصغرى بتركيز ٢٠ جزء في المليون على أن تكون درجة الـــ PH في حدود ٥,٥ -٦,٥.

أمثلة لبعض المخاليط المستخدمة في إنتاج الشتلات داخل الأواني تحت الظروف المصرية

مخلوط ١	مخلوط ٢	مخلوط ٣
بيتموس ٠,٥م٣	بيتموس ٥٠% بالحجم	بيتموس ٥٠% بالحجم
فيرميكيوليت ٠,٥م٣	فيرميكيوليت ٤٠% بالحجم	رمل خشن مغسول ٤٠% بالحجم
كربونات كالسيوم ٣ كجم	برليت ١٠% بالحجم	كربونات كالسيوم ٢كجم
سوبر فوسفات أحادي ١,٢ كجم		نترات جير ٥٠٠جم
سماد مركب ٥-١٠-٥ ٣,٦		سوبر فوسفات أحادي
بوراكس ١٣جم		سلفات بوتاسيوم مركب ٣٠٠جم
حديد مخلبي ٣٣جم		مركب عناصر صغري

مخلوط مكعبات التربة Soil Blocks

المكونات	مخلوط ١	مخلوط ٢
نشارة خشب ناعمة	٦٠%	٨٠%
تربة طمیية معقمة	٢٥%	١٥%
رمل	١٥%	٥%
سلفات نشادر	٣كجم / م٣	٣كجم / م٣

سوبر فوسفات	١,٥كجم / م٣	١,٥كجم/ م٣
سلفات بوتاسيوم	١,٥كجم / م٣	١,٥كجم /م٣

- مع إضافة العناصر الصغرى في صورة محلول ثم تضاف إلى الخلطة وتدخل الماكينات لعمل مكعبات منها.

تعقيم مخاليط التربة

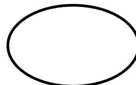
- يجب أن تجرى لمخاليط التربة قبل الزراعة عملية تعقيم للبيئة وذلك بمادة بأى مطهر متوفر أو بازاميد بمعدل ٢٠٠-٢٥٠ جم / م٣ من مخلوط التربة وتغطى بالبلاستيك لمدة من ٢-٣ أيام ثم يرفع البلاستيك للتهوية ولا تزرع بها البذور قبل ١٠-١٥ يوماً أو تمام زوال الأثر السام لمادة التعقيم حتى نضمن أن تكون البيئة خالية من الأمراض ومسبباتها ومن الأهمية بمكان ألا يكون لها أثر سيئ على البيئة.

خطوات إنتاج الشتلة

إنتاج الشتلات داخل الأوعية :

- يتم زراعة البذور داخل الأوعية لإنتاج الشتلة بإتباع الخطوات التالية :

١. تعقيم الصواني أو أواني الشتل قبل الزراعة بأي من المواد المعقمة مثل:الفورمالدهيد أو المبيدات الفطرية ، ثم تترك للتهوية حتى تزول رائحة محلول التعقيم تماماً.
٢. تملئ الصواني أو أواني الزراعة بالخلطة المجهزة لزراعة البذور، ثم يضغط عليها بحيث تكون مضغوطة جيداً لا يتخللها فراغات هوائية كثيرة فتهبط مع مياه الري بعد الزراعة.
٣. يتم عمل ثقوب في التربة في كل فتحة ثقب بعمق لا يزيد على ١سم ثم يوضع في كل ثقب بذرة من بذور الهجن وتغطي بطبقة رقيقة من الكخلوط ثم تروى بالماء ويفضل أن يكون معه مبيد فطري بتركيز مناسب حتى لا تتكون فطريات على سطح التربة.



٤. توضع الصواني على حوامل خشبية أو حديدية بحيث يفصل بينها وبين وسط التربة طبقة من الهواء وبالتالي تمنع تخلل الجذور داخل الأرض وتلتف حول بعضها داخل المكعب لحين نقلها إلى المكان المستديم أو توضع على شريحة من البلاستيك إذا وضعت على الأرض مباشرةً.

٥. توالى البذور بالري وتحفظ في درجة حرارة مناسبة حتى تنبت وتصبح صالحة للنقل في المكان المستديم.

- ويراعى ألا تكون التربة رطبة بإستمرار طوال عملية إنتاج الشتلات حتى لا تنمو الفطريات على سطح التربة ، كما يجب ري المشتل في الصباح وتجنب الري وقت الظهيرة لأنه يزيد من فرصة الإصابة بلفحة الشمس.

مواصفات الشتلة الجيدة

- يجب أن تتوفر في الشتلات الناتجة المواصفات التالية :

١. أن تكون الشتلة قوية النمو الخضري لونها أخضر داكن والساق قوية وخالية من أعراض الإصابة بالأمراض والآفات.

٢. أن يكون المجموع الجذري قوياً وملتفاً داخل المكعب حتى يمكن نقل الشتلات بسهولة أثناء عملية الشتل.

- هذا وتتراوح فترة نمو الشتلة للزراعات المحمية من ٢١–٢٥ يوماً لكل من الخيار والكنتالوب وإلى ٢٨ يوماً للطماطم وقد تصل إلى ٤٠–٥٠ يوماً للفلفل.

- **ويجب مراعاة المواصفات التالية في الشتلات عند نقلها للحقل المستديم :**

١. أن يكون نمو الشتلة قد وصل إلى ٢–٣ ورقات حقيقية بخلاف الأوراق الفلقية.

٢. أن يكون الساق قوياً ومتخشباً وخالياً من الأمراض والآفات.

٣. أن تكون تربة الصواني مبللة قبل التقليع للنقل إلى المكان المستديم حتى يتم تقليع الشتلات بالصلايا كاملة وبدون حدوث أضرار للجذور.

زراعة الشتلات في المكان المستديم

- عندما تصل الشتلات إلى الحجم المناسب بالمواصفات السابقة تنفل للصوبة و تتبع الخطوات التالية عند زراعة الشتلة .

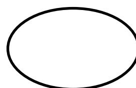
١. تروى المصاطب قبل الزراعة بيوم حتى تصبح التربة مبللة بالماء .
٢. تحفر جور بعمق مكعب التربة أو الصلاية على جانب أو جانبي خط ري التنقيط على أبعاد ٥٠ سم من بعضها بين النباتات على الصف الواحد وعلى بعد ١٠-١٥ سم من خط الرى بالتنقيط من كل جانب.
٣. توضع الشتلات بالصلاية المحتوية على التربة مع الحرص والمحافظة على الجذور كاملة داخل الجور التى تم حفرها مع الترديم حولها حتى لا تترك فجوات هوائية .
٤. تروى الشتلات بعد زراعتها في المكان المستديم لمدة ٢-٣ أيام حتى يكتمل تجميع التربة طبيعياً حول النباتات ثم يمنع عنها الرى من ٢-٤ أيام حسب نوع التربة بهدف تشجيع الجذور على النمو في التربة ثم تروى بعد ذلك بانتظام .
٥. تجرى عملية الترقيع للشتلات الغير ناجحة بعد أسبوع من الشتل وبعد التأكد من نجاح الشتلات المتبقية في أرض الصوبة .

- هذا ويراعى دائماً توافر ٥-١٠ ./. من الشتلات كاحتياطى بعد إجراء عملية الشتل الأولى حتى يمكن إجراء عملية الترقيع منها .

****

ثالثاً: إنتاج شتلات الزينة تحت المحميات

- تنتج شتلات الزينة للأنواع التي تحتاج بذورها إلى معاملات خاصة في الإنبات وتحتاج إلى درجات حرارة مرتفعة ورطوبة عالية مثل البيجونيا – سيمبرفلونس وبعض أنواع بذور النخيل والتي تحتاج إلى درجة حرارة عالية مثل: نخيل "السابال والكاميدوريا" وبذور بعض أنواع الأشجار مثل "الأروكاريا، وكذلك تنتج شتلات بعض الأنواع التي تتكاثر بالعقلة المتخشبة مثل "الجهنميات والكروتن والشفليرا واللورس والسرو" والتي يصعب إنتاجها خارج الصوب الزجاجية والبلاستيكية حيث يتم زراعة العقل بعد معاملاتها (بمنظمات النمو).



١ـ إنتاج شتلات بالبذرة

- زراعة بذور بعض الأنواع النباتية مثل "البيجونيا سيمبرفلورنس" حيث يتم زراعتها في صناديق خشبية وتستعمل بيئة مكونة من (طمي – رمل – بيتموس) بنسبة ١:١:١ ويتم تغطية البذور بطبقة رقيقة من الرمل – ويتم تغطية الصناديق بعد الزراعة بألواح زجاجية والري، وبعد تمام الإنبات ترفع الألواح الزجاجية وعندما تعطي النباتات الورقة الرابعة يتم تفريدها في أصص رقم ١٠ داخل الصوبة. بعد ذلك يتم نقلها إلى الصوبة الخشبية لتدويرها وتربيتها في أصص رقم ٢٥.

٢ـ زراعة وإنتاج الشتلات بالعقلة

(أ) يتم تجهيز حوض ١م ×١ م٢ داخل الصوبة البلاستيك ويتم إعداد التربة بإضافة البيتموس وخلطها جيداً.

(ب) يروى الحوض وتزرع العقل بعد معاملتها بمنظمات النمو.

(ج) يشجع من نجاح العقل بعد زراعتها وجود خراطيم المياه الساخنة المدفونة تحت الأحواض تحت بيئة البيتموس والرمل بحيث تظل درجة الحرارة لبيئة الإكثار بين ٢٠–٢٥°م ويتحكم في ضبط التدفئة منظم الحرارة (ثرموستات) ومصدر التدفئة غلاية لتسخين المياه.

وأهم الإحتياجات الواجب مراعاتها في عملية الإكثار

١. نظافة البيئة وتطهيرها قبل وضع العقل.

٢. التأكد من جودة الصرف لبيئة الإكثار.

٣. عدم تزاحم الأوراق الخاصة بالعقل.

٤. معاملة قواعد العقل بمطهر مثل الفيتافاكس .

٥. معاملة قواعد العقل بهرمون أندول بيوتريك أسيد لتشجيع العقل على تكوين الجذور.

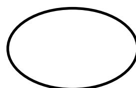
٦. يتم تغطية الحوض بواسطة قطعة من البلاستيك على صورة نفق بإرتفاع ١م وذلك للحفاظ على درجة الحرارة والرطوبة.

- توالي العقل بعمليات الخدمة والري وتهوية البلاستيك من حتن لآخر حتى يتم نجاح العقل.
- تفرد العقل بعد نجاحها في أصص مناسبة لحجم الشتلة وترص بالصوبة وتوالى بعمليات الري.
- بعد نجاح الشتلة بالأصص تنقل إلى الصوبة الخشبية أو يستكمل تربيتها بالصوبة البلاستيكية حسب إحتياجات الشتلة ونوع النبات .

* * * * * * * * * * * * * * *

لاحظ الأشكال والصور التوضيحية للباب الرابع

* خطوات انتاج شتلات الفاكهه من (٥٧ – ٦٢)
* خطوات إنتاج الشتلات تحت الأنفاق للخضر فى الأرض (٦٣ –٦٦)
* خطوات إنتاج الشتلات للخضر فى الصوانى (٦٦ –٧٣)
* خطوات إنتاج الشتلات لنباتات الزينة(٧٤ – ٧٩)





تذكر أن

من أهم مميزات زراعة وإنتاج الشتلات تحت المحميات :

١. أنتاج أعداد كبيرة من الشتلات في مساحة محدودة ومدة قصيرة.
٢. عدم تجريف أرض المشتل ونقل الحشائش للأرض المستديمة مع عدم فقد الكثير من الشتلات.

أولاً : أهم الشتلات التي تنتج تحت المحميات :

١. الزيتون: ويتم بطرق متعددة وأهمها : (العقل الخشبية – العقل الساقية ذات الأوراق "بنظام المست").
٢. المواح: حيث تؤدي الطريقة الحديثة لإنتاج شتلات الموالح تحت الصوب.
٣. المانجو: ويتم إنتاج الأصول البذرية تحت المحميات.
٤. الجوافة: حيث تتكاثر إما بالبذرة أو الإكثار الخضري بالتطعيم أو بالعقل الساقية تحت الصوب.

ثانياً : إنتاج شتلات الخضر: حيث تعتمد على عدة عوامل منها:

١. المحافظة على البذور المزروعة وذلك لإرتفاع ثمنها.
٢. سهولة إجراء عمليات الخدمة للصوب وللنباتات بها.
٣. التحكم في مقاومة الأمراض.
٤. إنتاج الشتلات بصلايا تحتوي على مجموع جذري كبير.
٥. التحكم في درجة الحرارة الملائمة للنمو داخل المشتل.

✓ ومن أهم المحاصيل التي يتم إنتاج شتلاتها: الطماطم – الفلفل – الباذنجان – البطيخ – الخيار – القاوون .

مراعاة الشروط والإحتياجات اللازمة لنجاح إنتاج شتلات جيدة:

- ✓ أهم الأوعية المستخدمة: (الأصص البلاستيكية – الصواني – الأصص والصواني الورقية – مكعبات جيفي).
- ✓ أهم البيئات المستخدمة في إنتاج الشتلات.

ثانياً : **إنتاج شتلات الزينة** :

- ✓ زراعة البذور وإنتاج الشتلات بالبذرة مثل:" البيجونيا سمبرفلورنس".
- ✓ زراعة وإنتاج الشتلات بالعقلة.

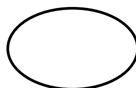
أهم الإحتياجات الواجب مراعاتها في عملية الإكثار :

١. نظافة البيئة وتطهيرها قبل وضع العقل.
٢. التأكد من جودة الصرف لبيئة الإكثار.
٣. عدم تزاحم الأوراق الخاصة بالعقل.
٤. معاملة قواعد العقل بمطهر مثل الفيتافاكس .
٥. معاملة قواعد العقل بهرمون أندول بيوتريك أسيد لتشجيع العقل على تكوين الجذور.

تتميز البيئة بما يلي :

١. تعمل كمخزن للعناصر الغذائية للشتلة.
٢. تحتفظ بمياه الري اللازمة للشتلات مع توفير الأوكسجين بالكمية المناسبة للتهوية.
٣. توفر الوسط الملائم لتثبيت الجذور والنباتات.
٤. أن تكون البيئة متحللة تحليلاً كاملاً حتى لا يقل حجمها كثيراً.
٥. أن تكون متوسطة الخصوبة وذات درجة PH مناسبة.

* * * * * * * * * * * * * * *



التدريب العملي رقم (٧)

إنتاج شتلة من نباتات الفاكهة

الأهداف :

يتوقع بعد الانتهاء من التدريب أن يكون الطالب قادراً على (انتاج شتلات من نباتات الفاكهه المختلفة).

الأدوات اللازمة :

- ✓ أواني الزراعة (مواجير – صناديق خشبية – أحواض لزراعة العقل) .
- ✓ بيئة للزراعة – مقصات تقليم – أكياس بلاستيك – قصارى للتدوير .

خطوات التنفيذ

م	وصف الخطوة	شكل توضيحى
١	يتم اختيار الفرع المناسب وتجهيز العقل للزراعة	
٢	يتم زراعة العقل فى بيئة الزراعة	
٣	توالى العقل بالرى إما بكنكه أو رى ضبابى	
٤	بعد نجاح العقلة يتم تدويرها إما فى أكياس من البلاستيك أو قصارى صغيرة وتوالى بالخدمة	
٥	يتم تدويرها مرة أخرى فى حجم أكبر وتصبح جاهزة للزراعة	

التقويم :

١. بين أهمية إختيار الفرع المناسب لتجهيز العقلة

٢. علل : أهمية وضع المواجير والصناديق بعد زراعتها داخل أحواض بالصوبة الخشبية أو تحت التعريشة ؟

جدول توصيف المهارة

خطوات المهارة	زمن المهارة	الدرجة	ملاحظات

التدريب العملي رقم (٨)

إنتاج شتلات الخضر تحت الأنفاق

الأهداف :

يتوقع بعد الانتهاء من التدريب أن يكون الطالب قادراً على (انتاج شتلات من نباتات الخضر).

الأدوات اللازمة :

بذور – شيت من البلاستيك – سلك مجلفن .

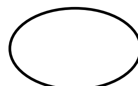
خطوات التنفيذ

م	وصف الخطوة	شكل توضيحى
١	يتم اختيار البذور المراد انتاج شتلاتها	
٢	يتم زراعة البذور على سطور فى أرض معدة سابقا	
٣	يتم عمل الأقواس وتغطيتها بالبلاستيك	
٤	توالى بالرى والخدمة المختلفة ويتم تهوية النفق كلما تطلب الأمر ذلك	
٥	بعد ٤٠ – ٦٠ يوم تكون الشتلات جاهزة للزراعة	

التقويم :

١. بين أهمية الزراعة فى سطور عن الزراعة نثر .

٢. علل : أهمية التعطية بالبلاستيك .



جدول توصيف المهارة

خطوات المهارة	زمن المهارة	الدرجة	ملاحظات

التدريب العملي رقم (٩)

إنتاج شتلات الخضر فى الصوانى

الأهداف :

يتوقع بعد الانتهاء من التدريب أن يكون الطالب قادراً على (انتاج شتلات من نباتات الخضر).

الأدوات اللازمة :

بذور – صوانى من الفوم – بيت موس وفيرموكوليت .

خطوات التنفيذ

م	وصف الخطوة	شكل توضيحى
١	يتم إعداد الصوانى إما بتطهيرها أو غسيلها بالماء	
٢	تجهز بيئة الزراعة وتملأ الصوانى بالبيئة	
٣	يتم تجهيز مكان لوضع البذرة بكل عين وتغطى البذور	
٤	تروى الصوانى رشا بالماء وتوالى بالرى كلما تتطلب الأمر ذلك	
٥	توضع الصوانى فى صوبة على بنشات معدة لذلك	
٦	يتم إضافة مغذيات من العناصر لزيادة نمو الشتلات	

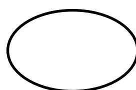
التقويم :

١. بين أهمية تعقيم الصوانى قبل زراعتها .

٢. علل : لا توضع الصوانى مباشرة على الأرض .

جدول توصيف المهارة

خطوات المهارة	زمن المهارة	الدرجة	ملاحظات



التدريب العملي رقم (١٠)

إنتاج شتلات من الزينة

الأهداف :

يتوقع بعد الانتهاء من التدريب أن يكون الطالب قادراً على :

- ✓ تجهيز عقل ساقية أو جذرية أو ورقية .
- ✓ إنتاج شتلات لنباتات الزينة .

الأدوات اللازمة :

أفرع – مقص عقلة – مواجير – أكياس بلاستيك – قصارى مختلفة الحجم .

خطوات التنفيذ

م	وصف الخطوة	شكل توضيحى
١	يقطع الفرع بإستخدام مقص العقلة بطول ١٥-٢٥سم تختلف بإختلاف سلاميات النبات بحيث تحتوى على ٣-٥ براعم	
٢	تجهز العقل قبل موعد زراعتها وتربط في حزم مناسبة بحيث تكون الأطراف المائلة في إتجاه واحد .	
٣	تزرع العقل فى بيئة الزراعة	
٤	بعد نجاح العقلة تنقل إما أصص صغيرة أو أكياس من البلاستيك	
٥	تنقل فى الصوبة وتوالى بعمليات الخدمة المختلفة حتى تصل للحجم الصالح أما للبيع تجاريا أو للزراعة	

التقويم :

١. بين أهمية عملية التدوير .

٢. علل : قد تعامل العقل ببعض الهرمونات قبل الزراعة .

جدول توصيف المهارة

خطوات المهارة	زمن المهارة	الدرجة	ملاحظات

أنشطة تدريبية علي الباب الرابع



☜ **التدريب الأول :**

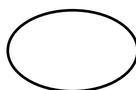
✓ زيارة مزرعة المدرسة والقيام ببعض الأنشطة العملية .

☜ **التدريب الثانى :**

✓ مشاهدة صور ملونة توضح طريقة انتاج الشتلات .

☜ **التدريب الثالث :**

✓ زيارة أحد المشاتل التجارية بالمنطقة .



الأسئلة

س١ :

بين مميزات زراعة وإنتاج الشتلات تحت المحميات ؟

س٢ : **أكمل ما يلي**:

أ – من أنواع الصوب الزراعية .... ، .... ، ٠

ب – الصوب المكيفة هي التي يتم التحكم في .... ، .... داخلها.

ج – تؤدي زراعة وإنتاج الشتلات تحت المحميات إلى:

١. ....

٢. ....

٣. ....

د – يعتبر إنتاج شتلات الزيتون بإستخدام .... هي أفضل الطرق لإنتاج أعداد كبيرة من الشتلات .

ه – يؤدي إنتاج شتلات الموالح تحت المحميات إلى إنتاج الشتلات المطعومة في فترة .... من الطريقة العادية.

و – صبح من الممكن حديثاً إكثار الجوافة بــ .... وبالمعاملة بمحلول حامض البيوتريك بالصوب ٠

س٣ :

تحضر البيئة لزراعة شتلات الخضر من مخاليط لأنواع من البيتموس وبالفيرموكيوليت والبرليت والرمل أو نشارة الخشب بنسب معينة. بين أهم المميزات الواجب توافرها عند إعداد البيئة ؟

س٤ :

أذكر أهم مواصفات الشتلات الجيدة ؟

س ٥ : **أذكر خطوات زراعة الشتلة فى الأرض المستديمة** :

١–

٢ -

٣ -

٤ -

٥ -

س٦ : من مميزات الأوعية المستخدمة فى انتاج الشتلات :

أ-

ب-

ج-

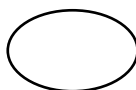
س٧ : أذكر أنواع الأوعية المستخدمة فى انتاج الشتلات :

-

-

-

* * * * * * * * * * * * * * *



الأشكال والصور التوضيحية للباب الرابع



تجهيز العقل (٥٧)



عقل جاهزة للزراعة (٥٨)



عقل تم زراعتها فى البيئة (٥٩)



تدوير الشتلات فى أكياس (٦٠)





شتلات ناجحة (٦١)

شتلات ناجحة (٦٢)

خطوات انتاج شتلات الفاكهه من (٥٧ – ٦٢)



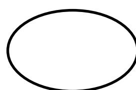


عمر صغير للشتلات (٦٣)

عمر اكبرللشتلات (٦٤)







زراعة كثيفة (٦٥)

زراعة فى صفوف منتظمة(٦٦)

خطوات إنتاج الشتلات تحت الأنفاق للخضر فى الأرض (٦٣ -٦٦)





صينية من البلاستيك (٦٧)



صينية من الفوم بداية الإنبات (٦٨)



أقفاص بلاستيك بها بيئة الزراعة(٦٩)



مرحلة متقدمة من الإنبات (٧٠)



مرحلة متقدمة أكبر من الإنبات (٧١)





شتلة جيدة فى الصوانى بالصوبة (٧٢)

شتلة ممتازة جاهزة للزراعة (٧٣)

خطوات إنتاج الشتلات للخضر فى الصوانى (٦٧ –٧٣)



عقلة مجهزة (٧٤)



أقفاص مملوءة بالبيت موس (٧٥)



أصص بلاستيك بها عقلة منزرعة (٧٦)



نباتات قبل التفريد (٧٧)





نباتات تم تفريدها (٧٨) نباتات تم تدويرها فى قصارى أكبر (٧٩)

خطوات إنتاج الشتلات لنباتات الزينة(٧٤ – ٧٩)



نموذج رقم (١)

أجب عن الأسئلة الآتية

السؤال الأول

١. أذكر فى نقاط أهمية الزراعة المحمية ؟
٢. أذكر فوائد تغطية سطح التربة بالبلاستيك ؟
٣. بين الوسائل المختلفة لحماية النباتات البستانية ؟
٤. تكلم عن عمليات الخدمة فى الأنفاق ؟

السؤال الثانى : أكمل العبارات التالية :

١ – من طرق التسويق : أ – ب –
ج – د –

٢ – يحتاج الفدان إلى .... كجم سلك ، .... كجم بلاستيك .

٣ – تتم التهوية في الأنفاق بعدة وسائل منها :
أ – ب –

٤- شروط الموقع الجيد :

أ -   ب -   ج -

٥- من أنواع الأغطية المستخدمة للأنفاق :

أ -   ب -   ج -

٦- من عمليات الخدمة الهامة عند زراعة الأنفاق :

أ -   ب -   ج -

السؤال الثالث : أجب "بنعم" أو "لا" :

١. يوضع التسميد الأساسي بعد الزراعة بشهر .
٢. يضاف للفدان ٣٠-٤٠م^{٣} أسمدة عضوية قبل الزراعة .
٣. لا يتم الترديم فوق البلاستيك في أي جانب من الجوانب .
٤. يقسم التسميد إلى ٣ مراحل حسب مراحل النمو المختلفة.
٥. التهوية من العمليات الأساسية لزيادة ضوء الشمس حول النباتات

نموذج رقم (٢)

أجب عن الأسئلة الآتية

السؤال الأول

١. تختلف أنواع الحماية تبعا للغرض والمحصول المراد إنتاجه – ناقش هذه العبارة مع بيان أساليب الحماية المتبعة في مصر؟
٢. كيف يمكنك حساب انتاج فدان من الخيار ؟
٣. وضح الفرق بين مستلزمات الإنتاج الثابتة والمتغيرة ؟

السؤال الثانى : أكمل العبارات التالية :

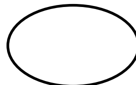
١-من أنواع الأغطية البولى إيثلين الشفاف غير المعامل :

أ- ....   ب- ....

٢- أهم الاعتبارات التى تراعى في الأغطية المستعملة :

أ- ....   ب- ....   ج- ....

٣- طرق التبريد هى :   أ - ....   ب - ....



٤- مصادر التدفئة هى

أ- .... ب- .... ج- .... د- ....

٥- تتميز أوعية إنتاج الشتلات بما يلي :

أ- .... ب- .... ج- .... د- ....

السؤال الثالث : أجب "بنعم" أو "لا" :

١. من الشروط العامة التى تراعى عند إنشاء البيوت المحمية الموقع – الاتجاه عدد الصوب وأحجامها – نوع الهيكل .
٢. لابد من وجود صوب مجهزة لإنتاج الشتلات للزراعة المحمية .
٣. الصوب الشائعة الاستعمال في مصر هى ذات الشكل الجمالونى المتناظر .
٤. من أنواع الهياكل للصوب هياكل الألومنيوم والحديد المجلفن .
٥. من وسائل التهوية استعمال الأوناش اليدوية لعمل فتحات في غطاء الصوبة .

نموذج رقم (٣)

أجب عن الأسئلة الآتية

السؤال الأول

١. تكلم عن انواع الأغشية البلاستيكية ؟
٢. كيف يمكنك زيادة الإضاءة فى الصوب ؟
٣. تكلم باختصار عن نظام الزراعة المائية ؟

السؤال الثانى : أكمل العبارات التالية :

أ : أذكر خطوات زراعة الشتلة فى الأرض المستديمة :

١- ٢-
٣- ٤-
٥-

ب : من البيئات الطبيعية العضوية :

١- ٢-

٣- ٤-

ج : من الطرق المستخدمة فى الرى داخل الصوب :

١- ٢-

٣-

السؤال الثالث : أكتب ما تعرفه عن :

١. مصادر التدفئة فى الصوب ؟
٢. طرق الرى فى الصوب ؟
٣. طريقة انتاج شتلات الخضر فى الصواتى ؟

نموذج رقم (٤)

أجب عن الأسئلة الآتية

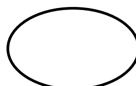
السؤال الأول : أكتب ما تعرفه عن :

١. أذكر طرق انتاج شتلات الفاكهه مع شرح مثال لمحصول تختاره ؟
٢. تكلم بإختصار عن كيفية عمل النفق ؟
٣. ما رأيك فى نظام الزراعة اللاأرضية وأى النظم تفضلها ؟

السؤال الثانى : أكمل العبارات التالية :

١- يعتبر إنتاج شتلات الزيتون بإستخدام .... هي أفضل الطرق لإنتاج أعداد كبيرة من الشتلات .

٢- يؤدي إنتاج شتلات الموالح تحت المحميات إلى إنتاج الشتلات المطعومة في فترة .... من الطريقة العادية .



٣- أصبح من الممكن حديثاً إكثار الجوافة بــ .... وبالمعاملة بمحلول حامض البيوتريك بالصوب ....

٤- مكونات نظام الفيلم المغذى .... ، ....

٥- مساوئ الزراعة اللاأرضية .... ، ....

٦- المميزات العامة للزراعة اللاأرضية .... ، ....

إجابة النموذج رقم (١)

إجابة السؤال الأول :

(١) **تتلخص أهمية الزراعة المحمية في النقاط التالية :**

- ✓ التوسع الرأسي في الزراعة وزيادة عدد النباتات فى وحدة المساحة مما يؤدى إلى زيادة إنتاجية هذه الوحدة ، وبالتالي زيادة ربحية المزارع من الوحدة المساحية .
- ✓ إنتاج بعض أنواع الخضر في غير مواعيدها التقليدية وبالتالي الحصول على عائد مرتفع في الفترة من ديسمبر إلى ابريل .
- ✓ استمرارية إنتاج بعض محاصيل الخضر طوال العام من خلال التكامل بين الزراعة المكشوفة والمحمية .
- ✓ إمكانية استخدام التقنيات والأنماط الحديثة في زراعة الخضر المحمية والتي قد تكون تكلفتها الاقتصادية عالية تحت ظروف الحقل المكشوف .
- ✓ استخدام الأصناف الهجين عالية المحصول والجودة .

- زيادة العائد من وحدة المياه وسهولة معالجة التربة خصوصاً في الاراضى الصحراوية حيث تستعمل نظم الري الحديثة .
- إمكانية الاستغلال المكثف لرأس المال في مساحة محدودة من الأرض وتشغيل اكبر قدر من العمالة المدربة في وحدة المساحة .
- زيادة الايدى العاملة المؤهلة للعمل تحت ظروف الزراعة المحمية لأنها تحتاج إلى خبرة ودراية فنية لا تتوافر في العامل الزراعي غير المؤهل
- زيادة كمية المنتج الزراعي القابل للتصدير .
- إنتاج الشتلات مبكراً والتبكير في الإنتاج

(٢) **فوائد تغطية سطح التربة بالبلاستيك** :

- المحافظة على رطوبة التربة وتجانسها
- التغلب على المشاكل الناجمة عن نمو الحشائش
- المحافظة على جودة الثمار
- زيادة عملية البناء الضوئى نتيجة لزيادة غاز ثانى أكسيد الكربون
- زيادة التبكير

(٣) **بين الوسائل المختلفة لحماية النباتات البستانية** :

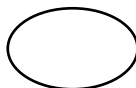
١- <u>إختيار الموقع</u> : يجب أن يختار موقع الزراعة بعناية لحماية النباتات من الظروف البيئية الغير مناسبة ولا يتوقف إختياره على نوع التربة بل أيضاً يتعدى ذلك بأن يكون قريب من أماكن العمالة المدربة وللأرض المناسبة.

٢- <u>زراعة الأسوجة</u> : وهي تفضل في حالة الزراعة الصغيرة وتفضل عن مصدات الرياح لهذا الغرض.

٣- <u>مصدات الرياح</u> : تفضل زراعة مصدات الرياح لحماية النباتات من الرياح المختلفة سواء الباردة أو الحارة أو المحملة بالرمال والأتربة. وتزرع في الجهة الشمالية والغربية وتفضل أشجار الكازوارينا أو الكافور. يجب أن تكون سريعة النمو – رخيصة الثمن ومتوفرة – تتحمل تيارات الرياح .

٤- <u>عملية التذريب</u> : يتم التذريب حول النباتات بالخامات المتاحة "كعيدان الذرة أو البوص" لحماية النباتات من الرياح وخاصة الباردة .

٥ – <u>التحميل</u> : يلجأ بعض المزارعين إلى تحميل بعض النباتات لحماية نباتات أخرى وفى نفس الوقت بأخذ محصول من النباتات المحملة مثل الفول لحماية الطماطم فى الشتاء وكذلك الذرة لحماية الفاصوليا فى العروة الصيفية.



٦- إستخدام البلاستيك : أ - لتغطية سطح التربة . ب - تغطية الأنفاق البلاستيكية.

(٤) تكلم عن عمليات الخدمة فى الأنفاق

١ - الري : بعد الزراعة توالي النباتات بالري للمحافظة على الرطوبة حول النباتات لمدة ٣-٤ أيام ثم تصوم النباتات لمدة ٢-٣ أيام حسب طبيعة التربة وذلك حتى تدق الجذور في التربة ويبدأ بعد ذلك إضافة ماء الري ويجب المحافظة على انتظام الرى حتى يكون النمو منتظماً وبصفة عامة يحتاج النبات يومياً من ٠.٥ - ١.٥لتر حسب وقت الزراعة ودرجة الحرارة السائدة وحجم النمو الخضري حيث تزداد الحاجة للمياه مع ارتفاع درجة الحرارة وزيادة حجم النمو الخضري .

٢ - التسميد الكيميائي : يتم التسميد من خلال نظام الري بالتنقيط أي التسميد مع مياه الري حسب المراحل المختلفة لنمو النبات وتقسم مراحل النمو في محاصيل الأنفاق كما يلي :-

المرحلة الأولى (مرحلة النمو) : وتبدأ من بعد الزراعة بأسبوعين وحتى بداية التزهير وعقد الثمار ، ويضاف فى هذه المرحلة ٣٠ ./. من كمية الأسمدة الكلية الواجب إضافتها ، وتستعمل فيها النسبة السمادية ٣ : ١ : ٢ : ٣ر (مج) .

المرحلة الثانية (مرحلة الإزهار والعقد) : وتبدأ بعد بـــداية عقد الثمار وبداية جمع المحصـــول ، ويضاف في خلال هذه المرحل ٤٠./. من كمية الأسمدة الكلية الواجب إضافتها ، وتستعمل النسبة السمادية ٣ : ١.٥ : ٣ : ٠.٣ مج .

المرحلة الثالثة (مرحلة الحصاد) : وتبدأ بعد المرحلة الثانية مباشرة وتستمر حتى ما قبل نهاية جمع المحصول بأسبوعين ، ويضاف خلال هذه المرحلة ٣٠% .

٣ - التهوية : من أهم العمليات وذلك لزيادة كمية التبادل الغازي داخل النفق وبالتالي المحافظة على نسبة ثاني أكسيد الكربون ك أ٢ داخله ــ كما تؤدى إلى خفض الرطوبة داخل النفق وبالتالي تقليل معدل الإصابة بالأمراض الفطرية نتيجة ارتفاع نسبة الرطوبة . وتتم التهوية في الأيام المشـــمسة والتي تكون درجة الحرارة فيها نهاراً أعلى من ١٨ م ٥ حتى لا تؤثر على نمو النباتات.

وتتم التهوية بعدة طرق منها

أ - فتح أول وأخر النفق لعمل تيار من الهواء والنباتات صغيرة

ب - يرفع جانب من الغطاء البلاستيك على شكل فتحات

ج - يعمل ٣-٤ فتحات على شكل حرف U على كل جانب من جانبي النفق ، ويراعى رفع الغطاء البلاستيك عن الهيكل طوال النهار عندما تبدأ درجة الحرارة في الارتفاع عن ٢٥ م ° . ويتم رفع الغطاء كليا عن النباتات في الفترات التالية ليلاً ونهاراً .

٤ - العزيق والترديم : بعد أن تصل النباتات إلى ارتفاع ١٥-٢٠ سم وتبدأ النباتات في التفريع يتم رفع البلاستيك نهاراً ، وتتم خربشة التربة حول النباتات وإزالة الحشائش وهى صغيرة ثم تجرى عملية الترديم حول النباتات .

****

إجابة السؤال الثانى :

(١) أ - تسويق المزرعة ب- تسويق الجملة
ج - التسويق التعاونى د- التسويق للتصدير

(٢) ٢٥٠ ، ٢٠٠- ٣٠٠ .

(٣) أ - فتح أول وآخر النفق فى بداية النمو ب - عمل حرف V بلأحد جوانب النفق

(٤) أ - قريب من أماكن العمال ب - قريب من طرق الموصلات
ج - فى مكان لا يتعرض للتيارات الشديدة من الرياح

(٥) أ- البولي إثيلين ب- الأجريل

(٦) أ - الرى ب - التسميد ج - التهوية

****

إجابة السؤال الثالث :

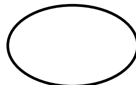
١ . (لا) ٢ . (لا) ٣ . (لا) ٤ . (نعم) ٥ . (لا)



المراجع العربية

* أحمد عبد المنعم حسن (١٩٩٨) : تكنولوجيا الزراعات المحمية (الصوبات) الدار العربية للنشر والتوزيع ـ مصر ٢٥٣ صفحة.

* أعضاء هيئة التدريس (١٩٨٦): الزهور ونباتات الزينة وتصميم وتنسيق الحدائق. فرع الزينة – كلية الزراعة – جامعة الإسكندرية – دار فجر الإسلام – ٨ ش نوتردام ديسيون – جليم – الإسكندرية.



* سعيد عبدالله شحاته وعفت اسماعيل المعداوى (٢٠٠٥) مقدمة فى العلوم البستانية – مطبعة – كلية الزراعة – جامعة القاهرة.

* سمير عبدالوهاب أبوالروس، ابراهيم محمد حبيب، الشربينى ابوالحسن ، سعيد عبدالله شحاته وسيد فتحى السيد (٢٠٠٦) الزراعات المحمية . التعليم المفتوح – جامعة القاهرة.

* عبد المنعم بلبع ، ماهر جورجي نسيم (١٩٩٠) : الزراعة بدون أرض منشأة المعارف بالأسكندرية ـــ مصر ٢٩٨ صفحة .

* عدنان ناصر مطلوب (١٩٨٢) : إنتاج الخضراوات في البيئة المكيفة ـــ وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة الموصل توزيع الدار العربية للنشر والتوزيع القاهرة (٣٣٥ صفحة).

* عرفة إمام عرفة، جاد الرب محمد سلامة، ميلاد حلمى زكى و خليفة عطية عكاشة (٢٠٠١) . الأنفاق البلاستيكية وتطوير إنتاج محاصيل الخضر . نشرة وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى ، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعى نشرة رقم ٦٨٩ .١١٢ صفحة٣.

* محمد علوي قمر (١٩٨٧) : إنتاج الخضر تحت الصوب والانفاق البلاستيكية منشأة المعارف بالأسكندرية .

* مشروع الزراعات المحمية : إقتصاديات الزراعة تحت الصوب بالقطاع الخاص مركز المعلومات والتوثيق ـــ وزارة الزراعة ـــ مصر (سبتمبر ١٩٩٢) .

* مشروع إستخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية : أنتاج القاوون والكنتالوب للتصدير. وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى. (١٩٩٨) ، ١١٨ صفحة.

* مشروع إستخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية ، زراعة وإنتاج الفاصوليا للتصدير . وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى. (٢٠٠٠) ، ١٠٠ صفحة.



* الكتاب الاحصائي السنوي لجمهورية مصر العربية (وزارة الزراعة) (سنوات مختلفة) .

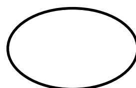
****

المراجع الأجنبية

* ADAMSON, R.M. and MAAS, E.F. (١٩٧١). Sawdust and Other Soil Substitutes and Amendments in Greenhouse Tomato Production. Hort. Science, ٦ (٤), ٣٩٧-٣٩٩.

* Breeders – Growers (١٩٨٨) : Cucurbit Diseases. Petoseed Co. California, U. S. A ٤٨ pp .

*Cooper, A. (١٩٨٢) : Nutrient Film Technique. The English Language . Book Society & Growers Books. London, ١٨٥ pp.



* **EL-BEHAIRY, U.A., EL-SHINAWY, M.Z., MEDANY, M.A. and ABOU-HADID, A.F. (٢٠٠٠). Utilization of " A-Shape" System of Nutrient Film Technique (NFT) as A Method for Producing Some Vegetable Crops Intensivily. Int. Symp. on Protected Cultivation in Mild Winter Climates: Current Trends For Sustainable Technologies. Cartagena- Almeria, Spain ٧-١١ March ٢٠٠٠. (In Press).**

* **Fordham, R . and A. G. Biggs (١٩٨٥) : Principles of Vegetable Crop . Production. Collins Co. London. ٢١٥ pp.**

* **GREEN, J.L. (١٩٦٨). Perlite-Advantages and Limitations as a Growth Media. Colo. Flower Grow. Bull. ٢١٤. ٦ pp.**

* **HALL, D.A., HITCHON, G.M. and SZMIDT, R.A.K. (١٩٨٩). Proceedings ٧th Int. Congr. Soilless Culture, ١٧٧-١٨٣. ISOSC, Wageningen.**

* **Harris, D. (١٩٧٤) : Hydroponics. Growing Without Soil . David & Charis, Newton Abbot, London. ٢١٨ pp.**

* **Howard, M. (١٩٨١) : Hydroponics Food Production. Woodbridge Press**

Publishing Company, California, U. S. A. ٣٢٣ pp.

* **MAREE, P.C.J. (١٩٨١b). Commercial Production of Tomatoes in Vermiculite. Dept. of Agronomy and Pastures, University of Stellenbosch. ٨ pp.**

* **Nassar, H. A. and P. C. Crandall, (١٩٨٧) : Tunnel Growers Handbook for Egypt. Plant Production Comp. EL-Mohandseen,Giza, Egypt. ٧٨ pp.**

* **Rieke, P. E. and D. D. warncke (١٩٧٥) : Greenhouse Soils. La-Motte Chemical Products Company, Chestertown, Mary land, U. S. A. ٣٦ pp.**

* **Roorda Van Eysinga, J. P. N. L. and K. W. Smilde (١٩٨١) : Nutritional disorders in glasshouse Tomatoes, Cucumbers and Lettuce. Center for agric Publishing and Documentation Wageningen, ١٣٠ pp.**



* **Winsor, G. W. , R. G. Hurd and D. Price (١٩٨٥) : Nutrient Film Technique. Growers Bull. No.٥ Glasshouse CROP Res. Inst. Littlehampton, U. K. ٥٩ pp.**

* **VAN OS, E.A. (١٩٨٢). Dutch developments in Soilless Culture. Outlook on Agriculture, ١١, ١٦٥-١٧١.**

****

فهرس الكتاب

